33217/B

LEROY D'ÉTIOLLES, J. J.

Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b29324087

RECHERCHES

EXPÉRIMENTALES

SUR L'ASPHYXIE.

Ouvrage de M. Leroy, qui se trouve chez le même Libraire.

EXPOSÉ DES DIVERS PROCÉDÉS EMPLOYÉS JUSQU'A CE JOUR POUR GUÉRIR DE LA PIERRE SANS AVOIR RECOURS A L'OPÉRATION DE LA TAILLE ; Paris 1825, in-8, figures.

Extrait du Rapport fait par la commission des prix Monthyon pour l'année 1826.

L'Académie accorde une récompense de deux mille francs à M. Leroy (d'Étiolles) qui a publié, en 1825, un ouvrage sur le broiement de la pierre dans la vessie, et qui a, le *premier*, en 1822, publié les instrumens qu'il avait inventés.

Extrait du Rapport fait à l'Académie des Sciences par la commission de prix pour l'année 1828.

Le procédé de l'évidement de la pierre appartient à M. Leroy (d'Étiolles), déjà connu par l'Académie comme *le principal Inventeur* des instrumens lithontripteurs.

Pour copie conforme :

Le secrétaire perpétuel, conseiller-d'état, grand officier de l'ordre royal de la Légion-d'Honneur,

Baron CUVIER.

IMPRIMERIE DE C. THUAU,
Rue du Cloître Saint-Benoît, n° 4.

RECHERCHES

EXPÉRIMENTALES

SUR L'ASPHYXIE,

LUES A L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES;

PAR J. LEROY (D'ÉTIOLLES),

DOCTEUR EN MÉDECINE DE LA FACULTÉ DE PARIS, ETC.;

PRÉCÉDÉES

DU RAPPORT FAIT A L'ACADÉMIE

PAR MM. DUMÉRIL ET MAGENDIE.

Paris,

J.-B. BAILLIÈRE, LIBRAIRE,

DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE,

Rue de l'École-de-Médecine, n° 13 *bis*.

1829.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL

RAPPORT

FAIT A L'ACADÉMIE SUR UN MÉMOIRE DE M. LEROY (D'ÉTIOLLES), RELATIF A L'INSUFFLATION DU POUMON, CONSIDÉRÉE COMME MOYEN DE SECOURS A DONNER AUX PERSONNES NOYÉES OU ASPHYXIÉES;

PAR M. MAGENDIE.

Nous avons été chargés, M. Duméril et moi, d'examiner un Mémoire de M. le docteur Leroy d'Étiolles, sur l'asphyxie. Il y a déjà quelque temps que ce travail est entre nos mains; mais les recherches et les expériences auxquelles vos commissaires ont dû se livrer expliqueront à l'Académie le retard qu'ils ont mis à lui en rendre compte. Nous avons dû apporter d'autant plus d'attention à notre examen, et de scrupule dans nos vérifications, que, si les faits annoncés par M. Leroy dans son Mémoire étaient exacts, il en résulterait cette grave conséquence, qu'un des principaux moyens usités aujourd'hui pour rappeler à la vie les noyés et autres asphyxiés serait dans le cas de causer directement la mort.

De l'air atmosphérique, dit M. Leroy dans son Mémoire, poussé brusquement dans la trachée-artère de certains animaux, tels que lapins, renards, chèvres, moutons, etc., détermine une mort soudaine. D'autres animaux, au contraire, tels que le chien, résistent à cette insufflation brusque des poumons; ils en ressentent toutefois pendant quelque temps une dyspnée très-forte, ils sont plus ou moins souffrans pendant plusieurs jours, mais ils finissent par se rétablir.

Ce fait, curieux et nouveau, sous le point de vue scientifique, a été constaté par vos commissaires; nous avons vu des moutons, des chèvres, des renards, des lapins, mourir subitement après une insufflation d'air dans les poumons, lors même que cette insufflation était faite avec la bouche. Nous avons aussi vérifié que les chiens résistent à cette insufflation; mais ces animaux en sont plus ou moins affectés.

Pour comprendre tout l'intérêt que vos commissaires ont attaché aux faits dont il vient d'être question, il faut se rappeler que l'injection de l'air dans les poumons est au nombre des moyens recommandés par les médecins pour rappeler à la vie les personnes asphyxiées. Les boîtes, qu'une administration prévoyante entretient dans les lieux opportuns, afin que les personnes blessées, noyées, ou asphyxiées, etc., y trouvent des secours efficaces, contiennent toutes des canules, des seringues et des soufflets, à l'aide desquels on doit pousser l'air dans les poumons des noyés. Certains auteurs recommandent même de pousser cet air avec beaucoup de force, afin, disent-

ils, de désobstruer les voies aériennes ; et, dans le cas où l'on se servirait de la bouche pour souffler dans les poumons de l'asphyxié, il faut avoir soin (et c'est notre savant confrère, M. Portal, qui donne ce conseil) de *choisir pour souffler l'air un individu fort et vigoureux*. Or, si l'homme se trouvait dans le cas du mouton ou de la chèvre, sous le rapport du poumon, l'insufflation du poumon, mise le plus souvent en pratique par des personnes étrangères à la médecine, ne pourrait-elle pas, au lieu d'être un moyen de salut, devenir un agent mortel?

Vos commissaires ont regardé comme un devoir de chercher à décider par des expériences une question qui touche d'aussi près les intérêts de l'humanité.

Pour y parvenir, il fallait d'abord fixer d'une manière positive quelle était la cause de la mort subite par l'effet de l'insufflation dans le poumon.

En mettant dans cette recherche toute l'attention dont nous sommes capables, voici ce que nous avons reconnu conjointement avec M. Leroy.

Le plus souvent l'air insufflé déchire le tissu délicat du poumon, se répand dans la cavité de la plèvre, repousse et presse le poumon vers la partie supérieure de la poitrine, et s'oppose ainsi à l'accomplissement de la respiration, fonction sans laquelle la vie ne saurait subsister. La mort arrive donc ici d'une manière analogue à celle qui suit les plaies pénétrantes de poitrine, avec accès continu de l'air extérieur dans la cavité des plèvres, je veux dire par défaut d'expansion pulmonaire. A l'ouverture des cadavres des animaux

morts par suite d'insufflation, le diaphragme présente une tumeur élastique saillante dans l'abdomen; et, si l'on met à nu la plèvre, on voit que le poumon ne suit plus les mouvemens de la respiration, et qu'il est refoulé et immobile vers les premières côtes.

Pour nous assurer que l'épanchement de l'air dans la poitrine suffit pour produire la mort, le même fluide élastique a été injecté dans la cavité des plèvres par une canule plongée dans un espace intercostal; l'animal a succombé comme dans l'expérience précédente.

S'il était vrai que la mort arrive dans ce cas, ainsi que nous le supposions, on devait pouvoir la prévenir en faisant, immédiatement après l'insufflation, une ponction aux parois thoraciques, afin de donner issue à l'air épanché dans la poitrine.

L'expérience a démontré que cette supposition n'était pas gratuite; parmi les animaux que nous avons soumis à cette épreuve plusieurs en ont été quittes pour ressentir pendant quelques heures une certaine gêne dans la respiration.

La mort ne reconnaît cependant pas toujours pour cause cet épanchement d'air; dans une expérience ce fluide élastique fut trouvé sous forme de bulles dans tout le système sanguin; quelque déchirure des vaisseaux sanguins du poumon lui avait sans doute donné passage. Dans d'autres circonstances, peu nombreuses à la vérité, il nous a été impossible de nous rendre compte de la cessation de la vie.

Nous avons dit que les chiens ne succombent pas ordinairement à l'insufflation brusque, et qu'ils éprouvent seulement une gêne de la respiration. Nous avons cherché quelle peut être la cause de cette différence, et il nous a semblé qu'on pouvait la rapporter à la résistance plus grande du tissu pulmonaire de ces animaux, qui met un obstacle plus considérable à l'effort de l'air, et s'oppose ainsi avec avantage aux effets nuisibles de l'insufflation.

Recherchons maintenant quel est l'effet de l'insufflation sur l'homme aux différentes époques de la vie. Notre poumon se rapproche-t-il de celui des moutons ou des chèvres? ou bien jouit-il des avantages de celui du chien? Les expériences directes, qui seules seraient décisives, nous manquent, on le conçoit, pour résoudre cette question. Cependant M. Leroy nous a parlé d'un fait qu'il a tout lieu de croire exact, et dans lequel le hasard semble avoir démontré ce que l'expérimentation se garderait bien de tenter. Un jeune homme, en se jouant avec sa maîtresse, s'avisa de lui souffler brusquement dans la bouche, après lui avoir pincé le nez. Il s'ensuivit un sentiment de suffocation douloureuse qui dura plusieurs jours, et qui effraya singulièrement les acteurs d'une scène qui ne devait être que gaie.

A défaut d'expériences sur l'homme vivant, nous avons recherché si l'on pourrait produire sur le cadavre des phénomènes analogues à ceux que nous avions observés sur les animaux, et nous avons vu plusieurs fois l'insufflation, faite avec un tube in-

troduit dans la trachée-artère par une incision, déterminer sur des cadavres d'adultes et de vieillards la rupture du tissu du poumon, et un épanchement d'air entre les plèvres costale et pulmonaire. Il est donc probable que, si l'insufflation avait été pratiquée pendant la vie, elle aurait, sur ces mêmes sujets, produit instantanément la mort.

La respiration de l'enfant naissant s'établit quelquefois avec difficulté; l'enfant peut même être dans un état complet d'asphyxie en venant au monde. Ce cas est connu en médecine sous le nom d'*asphyxie des nouveau-nés*. On conseille, soit pour établir la respiration, soit pour remédier à l'asphyxie, de pratiquer l'insufflation pulmonaire, et des tubes ont été inventés à cet effet : on sent combien il était important d'examiner quelle influence peut avoir l'injection de l'air sur le poumon de l'enfant. Nous avons donc fait sur des cadavres de fœtus, et d'enfans ayant vécu seulement quelques heures, l'expérience que nous avions pratiquée sur des cadavres d'adultes; mais l'air, poussé avec beaucoup de force dans la trachée-artère, ne produisit point d'épanchement dans la cavité de la plèvre; quelques bulles apparaissaient seulement çà et là sous la plèvre pulmonaire. Cette différence de résultat paraît tenir à ce que le poumon de l'enfant, comme celui du chien, oppose une résistance assez grande pour ne point éprouver de rupture par l'effet de l'insufflation. En outre, nous avons reconnu qu'à poids égal, le poumon de l'enfant nouveau-né déplace moins de liquide que

celui de l'adulte; que, par conséquent, sa densité est plus grande. Peut-être cette circonstance contribue-t-elle à rendre l'insufflation moins dangereuse pour les enfans nouveau-nés que pour les adultes. Cependant l'infiltration de l'air, qui a été plusieurs fois observée sous la plèvre pulmonaire, ne permet pas de la regarder comme tout-à-fait innocente.

Ainsi, des recherches cadavériques, des expériences sur les animaux, et l'observation même sur l'homme vivant, paraissent démontrer que l'insufflation du poumon, faite *sans ménagement*, peut donner la mort. Ce résultat est trop important et touche de trop près les intérêts de l'humanité, pour que nous n'y donnions pas toute notre attention.

Et d'abord, remarquons qu'il n'est pas ici question de mettre en doute l'utilité de l'insufflation du poumon dans le cas d'asphyxie. De temps immémorial, ce moyen a été employé avec le plus grand avantage. Il s'agit de la manière de le mettre en pratique. Faite doucement, soit avec la bouche, soit avec un soufflet, par des mains habiles, elle est sans doute l'un des principaux secours à donner aux asphyxiés; mais si, au lieu d'être poussé avec ménagement, l'air est introduit avec force et violence, comme des auteurs graves (1) le conseillent, c'est alors que ce moyen, si salutaire en lui-même, peut devenir funeste, et c'est ce qu'il importe de prévenir, en

(1) Desgranges, *Instructions sur les secours à donner aux personnes noyées*; 1795. (Monro, Jonhson, etc.)

signalant les dangers attachés aux insufflations brusques et violentes. Sous ce rapport, il faut remarquer la différence qui existe entre l'insufflation faite avec la bouche, et celle que l'on exerce avec une canule introduite dans la glotte et un soufflet ou une seringue qui s'y adaptent; il est évident qu'en se servant de ce dernier procédé, on peut arriver promptement à déchirer le poumon, et par conséquent transformer en un instant une mort apparente en une mort réelle.

Cependant, envisagée sous le point de vue physiologique, l'insufflation avec le soufflet a une supériorité non douteuse sur celle qui se fait avec la bouche. L'air qu'elle porte dans les poumons est pur, et par conséquent préférable à celui qui a déjà servi à la respiration. Aussi, depuis que les médecins ont appris de la chimie pneumatique la décomposition que l'air atmosphérique subit dans les poumons, c'est-à-dire, depuis une trentaine d'années, l'insufflation avec le soufflet a-t-elle été plus particulièrement recommandée et mise en usage.

Depuis cette époque, par une coïncidence digne de la plus sérieuse attention, les soins donnés aux noyés semblent avoir perdu de leur heureuse influence. C'est au moins ce qui existe à Paris.

	Retirés de l'eau.	Secourus.	Rappelés à la vie.
Année 1821	— 309	— 50	— 37.
Id. 1822	— 353	— 64	appr^t 40.

	Retirés de l'eau.	Secourus.	Rappelés à la vie
Année 1823	— 288	— 53	— 46.
Id. 1824	— 308	— 51	— 49.
Id. 1825	— 315	— 73	— 57.
Id. 1826	— 361	— 77	— 54.
	1835	368	283.

Il résulte du tableau ci-joint, et que nous devons à l'obligeance de M. le préfet de police, que, durant un espace de six ans, 1835 noyés ont été retirés de l'eau.

368 seulement ont reçu des secours.
283 sont revenus à la vie.

Si nous comparons ces résultats avec ceux que l'on obtenait il y a 60 ans, nous voyons avec surprise qu'alors le nombre des noyés rappelés à la vie était dans une proportion beaucoup plus considérable. Depuis 1772 jusqu'en 1788, l'échevin de Paris, Pia, fondateur et directeur des établissemens de secours pour les asphyxiés, rappelait à la vie 813 noyés ou asphyxiés, sur un nombre de 934; c'est-à-dire qu'il sauvait les 8|9e; tandis qu'aujourd'hui, d'après les documens officiels, on ne rappelle à la vie que les deux tiers des individus auxquels on administre des secours, et que ces secours, un huitième seulement de la totalité des noyés les reçoivent. Hâtons-nous de dire que l'instruction actuellement jointe aux boîtes de secours à Paris, et qui est rédigée par MM. les membres du Conseil de salubrité, est en général fort sage en ce qui regarde l'insufflation du poumon; mais

le danger attaché à ce moyen n'y est pas et ne pouvait y être suffisamment indiqué, puisqu'il n'était pas connu (1).

La conclusion la plus restreinte que l'on puisse tirer des données précédentes, c'est que l'introduction de l'insufflation du poumon, telle qu'on la pratique depuis quelque temps parmi les secours à donner aux asphyxiés, n'a rien ajouté à leur efficacité, et qu'il ne serait pas impossible qu'elle n'eût diminué la probabilité du retour à la vie.

(1) Pendant les frictions et l'application des fers à repasser, on se mettra en devoir de rétablir le jeu de la respiration, et d'introduire de l'air dans les poumons.

On se servira à cet effet de la canule courbe en cuivre, qu'on introduira dans l'une des narines; en fermant l'autre avec un doigt; on fermera exactement la bouche, pour empêcher l'air de s'échapper par cette cavité.

On adaptera à l'autre extrémité de la canule le soufflet, qu'on fera agir par petites saccades et avec douceur, en évitant d'introduire, à chaque mouvement, un trop grand volume d'air dans les poumons.

Entre chaque coup de soufflet, il sera bon de presser légèrement la poitrine et le bas-ventre, de bas en haut et des deux côtés, afin de solliciter l'action des poumons.

L'air qu'on introduit dans les poumons doit toujonrs être un air pur; c'est pourquoi il faut, de préférence, employer le soufflet, et ne souffler avec la bouche que lorsqu'il est impossible de faire autrement.

Il est important de lâcher souvent la narine comprimée pour laisser échapper l'air par intervalle, et pour observer si la respiration se rétablit.

ORDONNANCE *concernant les secours à donner aux noyés*, etc.

Préfecture de Police,

Paris, le 2 décembre 1822.

Mais, pour pouvoir fixer d'une manière positive l'utilité comparative des secours donnés aux asphyxiés, il faudrait que l'Administration fît recueillir les détails circonstanciés, d'une part, sur l'état des noyés ou asphyxiés, au moment où ils vont recevoir les secours; et, d'autre part, que les secouristes tinssent un compte minutieux des moyens qu'il ont mis en usage, et des effets qu'ils ont obtenus; et si ces documens étaient imprimés et publiés, à l'exemple des tableaux de Pia, il serait possible, après quelques années, de se former des idées précises sur la valeur relative des divers secours administrés aux asphyxiés.

Revenons maintenant au Mémoire de M. Leroy, et achevons de vous en rendre compte. Ce médecin s'attache d'abord à faire disparaître les dangers qui peuvent accompagner l'insufflation. Persuadé qu'il ne suffit pas de dire que l'insufflation du poumon doit être faite avec prudence et ménagement, lorsque surtout elle est confiée à des matelots, à des mariniers et à des soldats, il s'efforce de mettre les appareils dans l'impossibilité de nuire; il rend au soufflet la soupape de Hunter, dont on l'avait privé mal à propos; il proportionne la quantité d'air injecté à la capacité de la poitrine aux différentes époques de la vie; il imagine un appareil pour rendre facile l'introduction de la canule dans la trachée-artère. Enfin, il adapte à son soufflet un calorifère d'un emploi facile, ainsi que l'avait déjà fait pour une pompe M. John Murray, mais par un autre

procédé. Bientôt M. Leroy réfléchit que la poitrine et les poumons sont passifs dans la respiration artificielle, tandis que, dans la respiration naturelle, c'est le thorax qui se dilate et aspire l'air. Pour mieux imiter le mécanisme de la respiration naturelle, M. Leroy imagine de porter des aiguilles déliées sur les attaches du diaphragme, et de faire traverser ce muscle par un courant glavanique. Chaque fois que le courant est établi, le diaphragme, agent principal de la respiration, se contracte, se redresse, refoule en bas les viscères abdominaux, et agrandit la poitrine dans laquelle s'introduit l'air. Lorsque le contact cesse, le diaphragme revient à sa position première, et l'expiration a lieu. Vos commissaires ont vu le jeu de la respiration s'effectuer de la sorte chez des animaux submergés, que la mort fût ou non complète; et, lorsqu'un trop long espace de temps ne s'était pas écoulé, lorsque, par exemple, la submersion avait duré un peu moins de cinq minutes, les animaux ont pu être plusieurs fois rappelés à la vie. Etait-ce par l'effet du galvanisme? cela est possible, mais il serait imprudent de l'affirmer; car, dans le même temps et les mêmes circonstances, on peut voir les animaux noyés revenir, sans qu'on leur porte aucun secours.

Un courant galvanique, traversant le diaphragme et déterminant alternativement la contraction et le relâchement de ce muscle, serait, sans contredit, un moyen rationnel de rétablir la respiration, s'il n'exigeait des connaissances et des appareils qui se rencon-

trent rarement, et s'il n'entraînait la perte d'un temps précieux. L'auteur a senti ces difficultés, et changeant de moyens pour arriver plus sûrement au but, il propose, pour introduire l'air extérieur dans les poumons, un procédé des plus simples, qui n'exige aucun appareil, aucune instruction. Ce procédé consiste à mettre en jeu l'élasticité des côtes, de leurs cartilages et des parois abdominales, en faisant sur l'abdomen et le thorax des pressions modérées auxquelles on fait succéder un temps de relâchement. Dans l'instant où les cavités thoraciques et abdominales sont comprimées, l'air vicié que peut encore contenir le poumon est expulsé; la pression cessant, les côtes, le diaphragme, les parois abdominales reviennent, par leur élasticité, à leur situation première, la poitrine est agrandie dans ce mouvement, et l'air est aspiré. Par cette manœuvre, le sang stagnant dans les vaisseaux de l'abdomen et de la poitrine est mis en mouvement vers le cœur et le poumon, la contractilité du diaphragme mise en jeu se réveille, les contractions de ce muscle, rares et convulsives d'abord, deviennent bientôt plus rapprochées, plus régulières, et la vie reparaît. Si l'on doutait que ces alternatives de pression et de repos fussent capables d'établir une respiration artificielle, on pourrait s'en convaincre, ainsi que l'a fait M. Leroy, en plaçant et fixant, par une ligature dans la trachée-artère d'un cadavre, un tube de verre recourbé, que l'on fait plonger par son autre extrémité dans un vase plein d'eau. Le liquide monte et descend dans le tube,

obéissant aux alternatives de pression et de relâchement. Déjà, en Angleterre, il y a un peu moins d'un siècle, on exerçait des pressions sur le ventre des noyés. Thomas Clowe avait ainsi rappelé à la vie une petite fille que l'on avait retirée des eaux de la Tamise; et Maggioni, professeur de Padoue, ranima, par l'emploi de la chaleur et des frictions sur le ventre, un petit garçon qui était resté une demi-heure sous l'eau. Mais ces médecins, non plus que ceux de leur temps, n'avaient pas songé que ces frictions sur le ventre pouvaient non-seulement favoriser la sortie de l'écume contenue dans les voies aériennes, mais encore produire artificiellement des mouvemens respiratoires. Aussi cette pratique, n'étant pas en apparence étayée de raisons physiologiques, était tombée dans l'oubli. M. Leroy prétend même que l'on pourrait rapporter au procédé qu'il indique un bon nombre des heureux résultats que l'on attribue à l'insufflation du poumon; en effet, l'on peut assurer que souvent la canule laryngienne, dirigée par des mains ignorantes, et quelquefois même par des mains exercées, pénètre, non dans le larynx, mais dans le pharynx; l'air arrive en conséquence, non dans le poumon, mais dans l'estomac, ce qui par fois est fort heureux, si l'on considère avec quelle force il est poussé; mais l'injection de l'air n'est que le premier temps de cette manœuvre, le second temps, ou celui de l'expiration, doit succéder, et pour favoriser la sortie de l'air, le secouriste, ainsi que cela est indiqué dans l'instruction actuellement suivie, presse un instant l'abdomen

et la poitrine, faisant alterner ce mouvement avec l'insufflation pour imiter le jeu de la respiration (1). L'on conçoit que ces alternatives de pression et de relâchement impriment à la poitrine un mouvement de soufflet, déterminent l'entrée et la sortie de l'air, et que de cette manière le procédé proposé par M. Leroy peut avoir été plus d'une fois mis en usage, sans qu'on y ait songé, sans que l'on ait imaginé qu'il eût une part importante dans les résultats.

Une autre raison, non moins puissante, vient encore se joindre à celles dont nous avons parlé, pour rendre très-réservé dans l'emploi de l'insufflation du poumon. N'est-il pas permis de croire que, dans la majorité des cas, les individus qui ont séjourné sous l'eau pendant plus de cinq minutes ne peuvent être rappelés à la vie qu'autant qu'ils ont été pris de syncope au moment de leur submersion ou peu de temps après? Si telle est la vérité, si l'on peut raisonnablement supposer que la plupart des individus que l'on a efficacement secourus, auraient pu revenir à la vie sans aucun des moyens de traitement mis en usage, ne devra-t-on pas s'empresser de reconnaître que l'insufflation du poumon, qui a des dangers réels, ne doit pas être constamment employée? car ne pas nuire est sans doute le premier précepte de la médecine.

(1) Entre chaque coup de soufflet, il est bon de presser légèrement la poitrine et le bas-ventre, de bas en haut et des deux « côtés, afin de solliciter l'action des poumons. » (*Instruction sur les secours à donner aux noyés, asphyxiés*, etc.)

Nous ne devons point oublier surtout que les premiers secours sont le plus souvent administrés aux noyés par des hommes du peuple, et qu'il importe de ne point placer entre leurs mains des procédés ou des appareils qui peuvent donner la mort.

Les conclusions de ce rapport, dont vos commissaires vous prieraient d'excuser la longueur, s'il ne s'y agissait point d'un objet d'utilité publique, sont :

1°. Qu'il serait à désirer que les instructions jointes aux boîtes de secours subissent quelques modifications, en ce qui regarde l'emploi de l'insufflation pulmonaire ;

2°. Que cette insufflation peut, dans certains cas, être utilement remplacée par le moyen que propose M. Leroy, moyen qui n'est accompagné d'aucun danger, qui ne demande aucune connaissance médicale, aucun appareil particulier, et qui n'entraîne aucune perte de temps ;

3°. Enfin, que le Mémoire de M. le docteur Leroy mérite l'approbation de l'Académie. Nous avons l'honneur de vous proposer d'en ordonner l'impression dans le Recueil des savans étrangers.

Signé Duméril, Magendie, *rapporteur*.

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

Certifié conforme :

Le secrétaire perpétuel, conseiller-d'état, grand officier de l'ordre royal de la Légion-d'Honneur,

Baron CUVIER.

RECHERCHES

EXPÉRIMENTALES

SUR L'ASPHYXIE.

Mon intention dans ce Mémoire n'est point de rappeler les diverses causes qui peuvent produire l'asphyxie, d'exposer les signes qui la caractérisent, de discuter les phénomènes physiologiques qui l'accompagnent, en un mot d'en tracer l'histoire. Laissant de côté l'asphyxie produite par l'influence des gaz délétères, je ne m'occupe que du traitement de celle dans laquelle des gaz non respirables, la strangulation, la submersion, ont empêché l'abord de l'air atmosphérique dans les poumons; je m'attache à faire ressortir des dangers inhérens à la méthode généralement adoptée, que l'on avait jusqu'ici méconnus; j'indique les moyens de prévenir ces dangers, et je propose un procédé que je crois propre à rappeler à la vie un plus grand nombre d'hommes.

Tout le monde sait aujourd'hui que, dans l'asphyxie dont je parle, le sang veineux n'étant plus transformé en sang artériel, c'est du sang noir que le cœur envoie à toutes les parties du corps, et spécialement au cerveau. Quelle que soit d'ailleurs l'espèce d'influence qu'exerce le sang veineux; qu'il agisse en vertu de propriétés stupéfiantes, ou simplement

en ne déterminant pas une excitation suffisante dans les organes, la mort en est le résultat. Mais ce qu'il est essentiel de noter, c'est que cette mort n'est point produite immédiatement par le contact du sang veineux; les phénomènes vitaux qui semblaient abolis ne sont effectivement que suspendus, et ils peuvent reparaître si l'on parvient à rétablir la respiration dont la cessation a produit tous les autres phénomènes.

Les remèdes employés contre l'asphyxie sont de deux sortes; les uns tendent à rappeler la chaleur, à réveiller l'irritabilité et la circulation capillaires, tels sont l'expression à une douce température, les frictions, les fumigations et les lavemens de tabac, etc. Les autres sont spécialement dirigés vers les phénomènes respiratoires. L'importance des premiers semble moins grande, parce qu'ils n'agissent point immédiatement sur la fonction qu'il importe surtout de rétablir dans son intégrité: cependant on aurait tort de les négliger, car seuls, et sans que l'on eût tenté l'insufflation pulmonaire, ils ont souvent rappelé des asphyxiés à la vie; et, dans tous les cas, ils peuvent seconder les effets des autres moyens. Il est de ces remèdes pourtant sur l'efficacité desquels les avis sont partagés; tel est, par exemple, le tabac administré en lavemens ou en fumigations par l'anus.

Fumigations.

Que l'on admette, avec Haller et Aldini, que les intestins dans l'asphyxie conservent leur irritabilité plus long-temps que le cœur, ou que l'on partage

l'opinion de Collemann et de Sprengel, qui pensent que le cœur est alors plus long-temps contractile que les intestins, on ne devra pas moins reconnaître l'utilité d'une excitation portée sur le tube digestif; mais convient-il, pour déterminer cette excitation, d'y faire pénétrer de la fumée de tabac ou une décoction de cette plante? Les heureux effets du tabac semblent établis par des expériences répétées : cependant ne peut-on pas avec raison redouter son effet narcotique prouvé par les expériences de MM. Brodie et Orfila, et de plus, lorsqu'on pratique des fumigations, la distension de l'abdomen, loin de solliciter les contractions du diaphragme, ne doit-elle pas s'opposer à l'abaissement de ce muscle? Un courant galvanique établi de la bouche à l'anus avec douze paires, ainsi que je l'ai fait voir dans mon Mémoire sur les hernies étranglées, et comme d'autres déjà l'avaient expérimenté, réveillerait aussi puissamment que le tabac la contractilité des intestins, et n'exposerait ni au danger de produire le narcotisme, d'éteindre par conséquent le peu de vie qui reste dans le corps de l'asphyxié, ni aux inconvéniens qui peuvent résulter, pour le retour de la respiration, du ballonnement de l'abdomen.

Injection d'air dans le poumon.

Mais vainement chercherait-on à ranimer la circulation capillaire, à réveiller la sensibilité de la peau et des intestins, si la respiration ne finit par se rétablir; c'est donc vers cette fonction que paraissent devoir être dirigés les premiers et les principaux efforts.

L'insufflation des poumons fut d'abord faite en appliquant la bouche sur celle de l'asphyxié, ainsi que le rapporte l'Écriture-Sainte en parlant des prophètes Élie et Élisée ; plus tard on porta une canule dans la trachée-artère ; on imagina ensuite de faire pénétrer l'air au moyen d'un soufflet, et les découvertes de la chimie sur les altérations de l'air atmosphérique dans la respiration, vinrent confirmer cette pratique. Mais il est un point qui n'a nullement attiré l'attention des expérimentateurs, et qui cependant, ainsi que je vais le faire voir, est de la plus grande importance. Je veux parler du degré de force avec lequel l'air doit être porté.

Dangers qui accompagnent l'injection d'air dans le poumon.

Monro, qui se servait d'un soufflet volumineux, voulait que d'un seul coup on introduisît la quantité d'air nécessaire pour distendre les poumons, et ce précepte a été répété par la plupart de ceux qui se sont occupés des secours à donner aux asphyxiés. Pour en sentir le danger, il ne fallait, ce me semble, que réfléchir à la délicatesse du tissu pulmonaire, et aux ménagemens que demande le peu de vitalité dont cet orgrne est doué dans ce moment (1). Que l'on

(1) Depuis la lecture de ce premir Mémoire à l'Académie des sciences, j'ai reconnu que les auteurs de l'article *Noyé* de l'Encyclopédie méthodique, MM. Ramon et Villermé, ont écrit que l'injection d'air dans le poumon faite avec trop de force et de vîtesse, pouvait avoir du danger ; mais cette assertion, dépourvue des preuves fournies par l'expérience, n'avait fait aucune impression ; ces deux médecins ne paraissent pas en avoir

examine le poumon des animaux dans lesquels les bouchers poussent de l'air un instant après la mort ; beaucoup deviennent emphysémateux, soit par la distension forcée, soit par la rupture des cellules pulmonaires. Cet emphysème ne doit-il pas être produit bien plus souvent encore lorsque l'impulsion de l'air est assez considérable, non-seulement pour distendre le poumon, mais encore pour refouler en bas le diaphragme et dilater la poitrine? Ces réflexions m'engagèrent à pratiquer cette insufflation sur les animaux vivans, et j'obtins des résultats qui dépassèrent ce que j'avais soupçonné.

Expériences sur le danger de l'insufflation de l'air.

Je fis sur des lapins une incision à la trachée artère, capable d'admettre une sonde de gomme élastique dont la cavité avait un peu plus d'une ligne de diamètre, et je poussai brusquement avec ma bouche une certaine quantité d'air (les deux tiers environ de ce que ma poitrine pouvait contenir.) Le thorax de l'animal fut distendu, et j'entendis en même temps un gargouillement dans cette cavité. Au bout de vingt secondes, de violentes convulsions, des efforts pour respirer, se manifestèrent; et au bout d'une minute la mort fut complète. A l'ouverture du corps, faite au même instant, je trouvai les cavités droites du cœur remplies de sang veineux,

eux-mêmes bien senti l'importance; car un peu plus loin ils disent que l'insufflation doit être faite de manière à distendre la poitrine; or une insufflation, pour distendre la poitrine, doit être nécessairement assez forte.

l'artère aorte contenait du sang noir, les poumons étaient affaissés, et présentaient en divers endroits des taches qui semblaient formées par du sang extravasé. Les cellules pulmonaires, surtout celles qui sont voisines de la superficie, étaient plus larges que dans l'état naturel. Cette expérience, répétée sept fois sur des lapins, et une fois sur un chien, a produit constamment la mort dans le même espace de temps et avec les mêmes phénomènes ; la seule différence que j'observai, c'est que par fois le trachée-artère contenait une écume sanguinolente légère, et l'aorte renfermait des bulles d'air entremêlées avec du sang noir.

Je me suis demandé si la mort ne serait pas produite par l'air carbonisé sortant de mes poumons; mais je me suis assuré qu'il fallait l'attribuer à une autre cause; car, lorsque je soufflais doucement dans le tube, bien que j'introduisisse de la sorte, peu à peu, une quantité d'air beaucoup plus grande, l'animal ne paraissait pas s'en apercevoir ; il vécut ensuite deux jours avec une fistule aérienne, après quoi je le fis périr comme les autres en soufflant de l'air plus fortement.

J'ai vainement cherché à rappeler à la vie les animaux que j'avais fait servir à cette expérience (1).

Comment arrive la mort dans cette circonstance ?

(1) Un physiologiste célèbre, devant lequel j'ai répété l'expérience ci-dessus, m'a fait observer que peut-être l'insufflation n'a pas sur les asphyxiés le même effet que sur les animaux vivans. J'ai, pour répondre à cette objection, mis des animaux dans les mêmes conditions que les asphyxiés, et j'ai trouvé que les résultats étaient les mêmes que quand j'opérais sur des animaux pleins de vie.

est-elle le résultat du contact de l'air sur le cerveau, ou d'un emphysème des poumons survenu instantanément, ou d'un épanchement d'air dans la cavité de la poitrine? Ces recherches feront le sujet d'un second Mémoire.

Si, au lieu d'employer une sonde dont la cavité avait une ligne de diamètre, je poussais l'air à travers une canule ayant seulement une demi-ligne, l'animal paraissait éprouver de la gêne pour respirer, mais la mort n'avait point lieu; cependant alors je soufflais avec plus d'énergie dans l'autre canule; mais l'étroitesse de celle-ci empêchait que la force d'impulsion fût aussi grande.

L'air introduit en certaine quantité et avec une certaine force dans les poumons, est donc capable de tuer un animal en un instant. Mais si l'insufflation peut avoir une telle influence sur des organes doués de toute l'énergie que donne l'existence, ses effets terribles ne seront-ils pas encore plus certains sur un organe que la vie est sur le point d'abandonner, et que la moindre violence peut frapper de mort sans retour? N'est-il pas permis de craindre que sur des milliers d'asphyxiés, on n'ait assuré la mort en poussant violemment de l'air dans les poumons avec des soufflets, au lieu de les ranimer; et cette remarque ne rend-elle pas plus croyables les résultats des relevés faits en 1788 et en 1817? A la première de ces époques, on faisait un plus grand usage des fumigations de tabac que de l'insufflation pulmonaire, et cependant on rappelait à la vie un plus grand nombre d'asphyxiés qu'aujourd'hui, bien que l'on ait ordi-

nairement recours à un moyen basé sur les connaissances physiologiques.

Moyens de prévenir les dangers de l'injection de l'air.

On voit, par ce qui précède, avec quelles précautions doit être faite l'insufflation des poumons; mais suffit-il de recommander beaucoup de ménagemens, lorsque la vie dépend d'un peu plus ou moins de force dans l'impulsion de l'air, d'une légère différence dans la vitesse avec laquelle la main fait mouvoir le soufflet? N'est-il pas plus prudent de mettre l'instrument lui-même dans l'impossibilité de nuire? Pour cela, il faut que la quantité d'air soit proportionnée à la capacité de la poitrine, et que cet air ne puisse pas pénétrer avec trop d'impétuosité. Je crois être parvenu à peu près à remplir ces deux conditions par un appareil bien simple.

Il s'agissait d'abord de connaître approximativement le terme moyen de la quantité d'air qui entre dans la poitrine à chaque inspiration depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte; je n'ignore pas que chez un homme de moyen âge et de stature ordinaire, cette quantité d'air varie, au dire de certains auteurs, depuis deux pouces cubes (Grégory) jusqu'à 655 centimètres cubes (Menziès); je ne pense donc point arriver à une évaluation rigoureuse entre des extrêmes aussi éloignés; je puis me contenter de données plus faciles à obtenir. Je recueille dans une vessie; et je mesure la quantité d'air expiré sans effort aux différentes périodes de la vie dans l'en-

fance, dans l'adolescence et dans l'âge adulte. Prenant ensuite un soufflet, je le gradue sur un quart de cercle, j'écarte d'une certaine proportion les deux poignées du soufflet ; je reçois l'air chassé dans une vessie ; je vois que la quantité répond au produit de l'expiration d'un sujet de dix ans ; par exemple, je fais une marque sur l'indicateur ; j'écris dix ans, et un arrêt placé dans cet endroit m'empêche d'aller au-delà : de même pour les autres âges. Ayant ainsi rempli, autant peut-être qu'il est possible de le faire, la première indication, qui consistait à proportionner la quantité d'air à la capacité de la poitrine, il fallait encore empêcher que ce fluide élastique fût poussé brusquement. Pour y parvenir, il suffisait de donner à l'ouverture de la canule qui est insinuée dans la trachée-artère, une largeur telle que l'air du soufflet employât pour la traverser le temps que dure une inspiration. On conçoit que le diamètre des canules et de leurs ouvertures doit varier suivant les âges, et répondre à la quantité d'air qui les doit traverser. Pour plus de facilité, l'on pourrait établir sur la douille d'un soufflet un robinet que l'on ouvrirait ou fermerait plus ou moins suivant les circonstances.

Appareil pour échauffer l'air.

Quelques praticiens ont pensé que l'air chaud vaut mieux pour ranimer la circulation pulmonaire, et cette idée les a portés à préférer l'insufflation faite avec la bouche, à l'action du soufflet, malgré l'altération qu'a subie l'air expiré. Pensant également

qu'un air modérément chaud peut favoriser le réta blissement de la circulation dans les poumons, mais désirant éviter les inconvéniens de l'insufflation faite avec la bouche, j'avais imaginé un petit appareil. C'est un ajustage que l'on peut à volonté adapter au soufflet. Il est formé d'un réservoir en métal muni d'une soupape, échauffé en dehors par la flamme d'une lampe à esprit-de-vin réverbérée par un miroir. Je ne m'efforcerai pas de trouver des avantages à cet appareil; j'ignore si en effet l'air chaud est préférable à l'air frais pour ranimer le poumon; peut-être trouvera-t-on que ce caléfacteur n'est qu'embarrassant.

Nouvelle application du galvanisme.

Faire arriver de l'air dans les poumons avec toutes les précautions indiquées pour éviter un danger que l'on avait, je crois, jusqu'ici presque complètement méconnu; telle est, ce semble, la première et la plus importante des indications à remplir. Cependant ce n'est pas ainsi que se passent les choses pendant la vie; ce n'est pas l'air qui distend la poitrine en y pénétrant avec plus ou moins d'effort, c'est la poitrine qui se dilate pour donner accès à l'air. Quelques médecins avaient senti cette différence; et, pour rapprocher la respiration artificielle de ce qu'est cette fonction dans l'état naturel, ils avaient imaginé d'appliquer des ventouses sur les parois du thorax, et de s'en servir pour les faire mouvoir. J'ignore si ce moyen a été mis en usage; mais j'ai peine à croire que la ventouse puisse fournir un point d'appui suffisant pour mouvoir les parois de la poitrine. Le diaphragme est,

ainsi que chacun sait, l'organe qui contribue le plus à l'agrandissement de la poitrine et aux mouvemens respiratoires; j'ai pensé que le galvanisme fournirait un puissant moyen de solliciter la contraction de ce muscle, et l'expérience a pleinement justifié mon espoir. Déjà plusieurs médecins avaient conseillé l'emploi du galvanisme ou de l'electricité. Ainsi Aldini, dans son *Essai sur la Galvanisme*, troisième partie, dit vaguement que l'influeuce galvanique peut être avantageuse, sans expliquer comment elle doit être employée. Bernouilli, dans sa quatrième lettre, écrit à Haller que l'étincelle électrique dirigée sur la région de l'estomac, produit une secousse favorable sur l'asphyxié : cela est vrai; mais l'étincelle électrique ne stimule pas ainsi que la pile la contractilité musculaire, et cette observation s'applique également à la pratique de Franck, qui provoquait l'étincelle électrique sur la région du cœur. Collemann, plus qu'aucun autre, paraît avoir attaché de la confiance au galvanisme dans l'asphyxie. Pensant, ainsi que j'ai dit, que le cœur est dans cette circonstance l'*ultimum moriens*, il dirige le courant galvanique ou le choc électrique sur la région du cœur. Mais que fait-on lorsque l'on suscite les contractions du cœur avant que la respiration soit rétablie? l'on fait passer des cavités droites du cœur dans les cavités gauches, et de là au cerveau, une nouvelle quantité de sang noir, et l'on diminue ainsi le peu de chances qui restaient encore. Collemann l'avait bien senti; car il veut qu'avant de solliciter par le galvanisme les contractions du centre circulatoire, on fasse trois ou quatre injections d'air dans la poi-

trine, alternant avec autant d'expulsions artificielles. Plusieurs médecins ont donc pensé à tirer parti de l'électricité et du galvanisme dans l'asphyxie ; mais aucun de ceux que je viens de citer n'avait employé ces agens de manière à les faire servir à l'acte respiratoire. Le docteur Andrew Ure est, je crois, le seul qui ait pensé à diriger le galvanisme de manière à susciter les contractions du diaphragme ; mais la manière qu'il indique ne me semble pas de nature à pouvoir être suivie. Ce médecin conseille de faire une incision au cou, de mettre à nu l'artère carotide sur le côté externe de laquelle se trouve le grand sympathique et le nerf diaphragmatique, de placer l'un des conducteurs de la pile sur ce dernier nerf, tandis que l'autre conducteur est appliqué sur la peau qui recouvre la poitrine au-dessous des cartilages de la septième côte. M. Ure prétend que l'incision nécessaire pour mettre à nu le nerf vague, n'a rien de grave et ne demande que des connaissances très-ordinaires ; peu de personnes seront de son avis à cet égard : quand au conducteur appliqué sur la paroi de la poitrine, il ne peut transmettre le galvanisme à travers la peau. J'ai aussi cherché, mais d'une autre manière, à réveiller les contractions du diaphragme et à produire l'agrandissement de la poitrine. Les expériences faites sur les animaux m'ont fourni les résultats suivans :

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Un chat qui paraissait un peu vieux, mais qui était vigoureux, fut plongé et maintenu dans l'eau pendant quatre minutes ; lorsque je le retirai, la res-

piration avait cessé ; la main ne sentait plus du tout les pulsations du cœur. Je pratiquai la trachéotomie, et plaçai une canule dans la trachée-artère ; j'enfonçai une aiguille à acupuncture, dans chaque partie latérale des parois de la poitrine, entre la septième et la huitième côte ; je fis pénétrer ces aiguilles de quelques lignes seulement, ce qui suffit pour atteindre en cet endroit les fibres du diaphragme : le courant devait par conséquent traverser ce muscle dans son diamètre. Les choses étant ainsi disposées, je soufflai dans la canule avec précaution (je connaissais alors les dangers d'une insufflation trop brusque), et dans le même temps je mettais les conducteurs de la pile en contact avec les aiguilles ; je cessai ensuite l'insufflation, j'interrompis le courant, et une autre personne pressant légèrement sur l'abdomen, favorisais l'expiration. Chaque insufflation et chaque expulsion de l'air durait une seconde environ. Je répétai l'une et l'autre sept à huit fois, après quoi le diaphragme continua de se contracter, convulsivement d'abord, puis avec plus de régularité ; enfin la respiration devint complète, et l'animal fut rappelé à la vie.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Un autre chat paraissant du même âge et de la même grosseur que le premier, fut également plongé dans l'eau pendant cinq minutes, et retiré sans aucun signe de vie. Je pratiquai la trachéotomie ; mais ne trouvant pas de suite la canule, cinq minutes s'écoulèrent encore avant que la première insuffla-

tion fût faite. J'établis, comme dans le cas précédent, une respiration artificielle; mais je n'employai point le galvanisme : ce fut vainement que pendant un quart d'heure je recommençai mes tentatives à diverses reprises; la vie fut complètement éteinte.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Je pensai que les contractions du diaphragme pourraient peut-être, sans le secours de l'insufflation rétablir la respiration; je fis sur un chat, plus jeune que les deux précédens, l'expérience suivante : Je le tins plongé dans l'eau pendant quatre minutes; les phénomènes respiratoires ayant complètement cessé, je fis une ouverture à la trachée-artère, et j'y plaçai une canule; après quoi j'établis, comme dans la première expérience, un courant galvanique traversant la poitrine, et parcourant le diaphragme dans son grand diamètre. Dès que le cercle fut établi, les parois de l'abdomen éprouvèrent une impulsion, et l'air pénétra de la canule dans les poumons. Interrompant le courant après un contact d'une seconde, je faisais presser légèrement sur l'abdomen pour refouler en haut le diaphragme, puis je rétablissais le courant; au bout d'une minute employée à cette manœuvre, la respiration s'était rétablie et s'exécutait d'elle-même.

Ces expériences furent répétées sur six lapins; trois furent traités par le galvanisme et l'insufflation; trois par l'insufflation seulement : deux furent rappelés à la vie dans le premier cas, un seul dans le

second. Ces animaux furent tenus moins long-temps sous l'eau que les chats.

On a souvent reproché aux expérimentateurs d'établir une similitude forcée entre les phénomènes que l'on suppose chez l'homme vivant, et ceux que l'on observe dans les vivi sections; on a surtout répété que le trouble des fonctions, occasioné par l'expérience, doit être une fréquente source d'erreurs; mais il ne s'agit point ici d'établir une parité entre un animal en santé, et un autre animal souffrant, que l'expérience a, dit-on, placé dans un état de maladie, il s'agit de deux êtres assez éloignés l'un de l'autre, il est vrai, dans l'échelle animale, mais se trouvant dans des circonstances absolument semblables. Cependant je ne prétends pas, d'après ces expériences que je ne regarde pas encore comme assez nombreuses, affirmer que chez l'homme les choses se passeront rigoureusement de la même manière; seulement les résultats obtenus me permettent de l'espérer, et me portent à regarder le galvanisme, dirigé sur le diaphragme avec des aiguilles japonaises, comme un puissant auxiliaire du traitement de l'asphyxie. Ce moyen est basé sur l'expérience physiologique, puisqu'il rapproche davantage la respiration artificielle de la fonction qu'elle imite et supplée; de plus, il me paraît sans aucun danger. Le galvanisme peut rétablir la respiration sans le secours de l'insufflation, ainsi que l'expérience l'a démontré : mais, si l'on voulait combiner ces deux méthodes, il faudrait mettre de l'harmonie entre les divers temps de l'opération et établir le cercle au

moment où se fait avec beaucoup de précaution l'injection de l'air; à ce premirr temps, qui est l'inspiration, et qui doit durer deux à trois secondes, succède l'expiration, qui favorisera une pression légère sur l'abdomen : trente à quarante couples d'un pouce et demi de diamètre me paraissent devoir suffire pour l'homme.

On a fait depuis quelque temps de petites piles portatives qui seraient fort commodes dans cette circonstance; quelques modifications pourraient les rendre propres à être placées dans les boîtes pour l'asphyxie.

J'ai dit que Collemann regardant comme une chose utile d'exciter les contractions du cœur au moyen du galvanisme, après quelques inspirations et quelques expirations artificielles, pour faire arriver plus sûrement au cœur le fluide galvanique, ne pourrait-on pas faire pénétrer jusqu'à la surface de cet organe les aiguilles japonaises?

Appareil pour faciliter l'introduction de la canule dans la trachée.

Dans la submersion, la glotte est-elle fermée spasmodiquement, l'épiglotte est-elle abaissée sur cette ouverture, ainsi que le pensent Wepfer, Conrad, Sénac; ou bien la glotte reste-t-elle ouverte, et l'épiglotte est-elle dressée, ainsi que l'ont observé Morgagni, Haller, Goodwin, et quelques autres? Cette question n'est point indifférente, puisque dans le premier cas le spasme du larynx, pouvant persister, empêcherait que l'air arrivât au poumon. Les expe-

riences m'ont fait voir que le plus souvent l'animal qui se noie laisse échapper en grande partie l'air que contenait sa poitrine, qu'il aspire une certaine quantité de liquide, et que l'entrée du larynx reste ouverte; cependant tout le monde sait qu'il est très-difficile de faire pénétrer une canule dans la trachée, lors même que l'on emploie le procédé simple et ingénieux que Desault a conseillé pour cela. Je me suis moi-même assuré de cette difficulté par des essais répétés sur le cadavre, et par les secours que je fus à même d'apporter à des noyés dans deux circonstances différentes. Pour faciliter l'introduction d'une canule de gomme qui me semble préférable, j'ai imaginé un petit appareil qui se compose de deux pièces métalliques articulées; l'une est fixe, l'autre exécute un mouvement de bascule, analogue à celui de la lame du lithotome caché, par lequel la base de la langue est abaissée, l'épiglotte est relevée, et la canule est conduite dans l'ouverture de la glotte. Il sera facile sur le cadavre de vérifier les avantages de cet appareil. On pourrait, par une modification légère, la faire servir à écarter les mâchoires.

Si malgré ce moyen on ne pouvait encore faire pénétrer de l'air dans le poumon, devrait-on recourir à l'incision de la trachée-artère ou du larynx, conseillée et pratiquée par Heister, Detharding, Fothergill, etc. ? Si l'on s'y déterminait, il faudrait prendre pour l'injection de l'air, dans cette circonstance, les précautions déjà indiquées.

Compression exercée sur la poitrine et l'abdomen dans le but de rétablir la respiration.

Ce moyen, le plus simple, le plus prompt et le plus facile à mettre en usage, est celui qui m'a le plus constamment réussi pour rappeler à la vie les animaux asphyxiés. Je n'avais pas d'abord soupçonné toute son efficacité : la preuve en est venue s'offrir à moi sans que je la cherchasse ; et, depuis, des essais répétés ont confirmé les résultats de la première expérience. Les poumons d'un animal que l'on asphyxie par submersion ou d'une autre manière, remplissent la totalité de la poitrine et contiennent encore, aussi bien que les poumons d'un cadavre, une certaine quantité d'air altéré pour l'ordinaire et en partie carbonisé. Si l'on exerce une pression sur la partie antérieure de la poitrine et de l'abdomen d'un animal qui se trouve dans cet état, le diaphragme est refoulé en haut, la cavité de la poitrine est diminuée, une certaine proportion de l'air altéré que contient le poumon, est expulsé par cette expiration forcée. Si après deux secondes environ l'on suspend la compression, le diaphragme redescend à sa place habituelle ; les côtés, en vertu de leur élasticité, se redressent, la poitrine acquiert une capacité plus grande que celle qu'elle avait au moment où elle était comprimée, le poumon obéit à ce mouvement de dilatation, et une certaine quantité d'air atmosphérique est attirée dans ses cellules. Deux secondes encore se sont écoulées, une nouvelle pression détermine l'expulsion d'une autre quantité d'air car-

bonisé, que remplace dans la dilatation, qui suit nécessairement, une nouvelle portion d'air atmosphérique. En même temps les viscères abdominaux transmettent à la veine cave l'impulsion qu'ils reçoivent; ils la compriment; le sang contenu dans ce vaisseau, dont la marche était suspendue, chemine de nouveau vers les cavités droites du cœur dont les contractions languissantes, mais non complètement éteintes, se raniment. Lorsque ces mouvemens alternatifs de pression et de relâchement ont duré pendant quelque temps, le diaphragme excité par le refoulement et la distension qu'il a éprouvés reprend sa vitalité; il se contracte brusquement; l'animal exécute un bâillement convulsif suivi d'un repos; bientôt de nouvelles inspirations ont lieu naturellement; elles se rapprochent, et l'animal est rappelé à la vie. Voilà, je crois, comment cette pression intermittente a, dans mes expériences, ranimé les animaux pour lesquels je n'ai pas attendu trop longtemps à la mettre en usage. Quelle que soit d'ailleurs la valeur de l'explication, le fait subsiste, et il me paraît très-important.

Ce moyen doit-il être aussi efficace pour l'homme que pour des animaux d'une espèce inférieure? Je ne puis l'affirmer, puisque je ne l'ai pas expérimenté; cependant je ne vois pas pourquoi les résultats ne seraient pas les mêmes. Pour rendre cette pratique plus facile et plus efficace sur l'homme, je me propose de faire usage d'un appareil formé d'un morceau de coutil doublé de flanelle, assez long pour couvrir la moitié inférieure du thorax et l'ab-

domen jusqu'au bassin ; sa largeur sera telle qu'elle ne puisse pas faire tout-à-fait le tour du corps. A chacun de ces bords longitudinaux sont fixés des cordons qui s'entrecroisent avec ceux du côté opposé, comme des lacets du corset que l'on nomme *à la paresseuse*, ou les chefs de la compresse des plaies longitudinales; en sorte qu'en tirant en sens inverse les cordons, on rapprochera les bords de la toile, et l'on comprimera les parties qu'elle enveloppe; l'entrecroisement des cordons a lieu en devant sur la ligne médiane. Deux bâtons de la longueur de la pièce de coutil, un pour chaque côté, servent à fixer les extrêmités des cordons, et fournissent ainsi un moyen de traction uniforme. Si par suite de l'occlusion de la glotte, la sortie et l'entrée de l'air étaient difficiles, on se servirait avec avantage de mon appareil, et l'on pourrait même se passer de la canule. Il suffirait que l'épiglotte fût maintenue, relevée par la pression de l'instrument sur la base de la langue.

SECOND MÉMOIRE

SUR L'ASPHYXIE,

PAR J. LEROY (D'ÉTIOLLES);

Lu à l'Académie des Sciences, le 9 juin 1828.

Nouvelles expériences qui prouvent les dangers de l'insufflation brusque.

Au mois de février 1826, j'eus l'honneur de lire devant l'Académie un mémoire sur l'asphyxie, dans lequel je me suis attaché à faire voir les dangers auxquels expose le mode de traitement généralement employé. J'ai rapporté des expériences qui paraissent établir que l'insufflation pulmonaire, regardée comme le moyen le plus efficace pour rappeler les asphyxiés à la vie, peut au contraire donner la mort si elle n'est pratiquée avec de grandes précautions. Ces expériences avaient d'abord été tentées sur des lapins; depuis, je les ai renouvelées sur des moutons, qui, sous le rapport de la capacité de la poitrine, ont avec l'homme

plus d'analogie. Voici comment ces expériences ont été faites et quels en furent les résultats:

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

La trachée-artère ayant été mise à découvert et embrassée dans une ligature, une canule d'argent fut introduite dans sa cavité; la ligature ayant été serrée sur la canule pour empêcher l'issue de l'air, je soufflai fortement une seule fois avec ma bouche; aussitôt on vit la poitrine et le ventre de l'animal se dilater comme s'il eût fait une large inspiration; la canule et la ligature furent enlevées de suite, et l'animal fut mis sur ses pieds. Les choses eurent lieu de la même manière sur sept moutons de haute taille; quatre furent pris de suffocation au bout d'une minute, et après trois minutes ils avaient cessé de vivre. Sur d'autres, les effets de l'insufflation furent moins rapides; la respiration devint, il est vrai, de suite haletante, mais la mort n'eut lieu qu'au bout d'un quart d'heure environ.

Il m'était difficile d'expliquer la cause d'une telle différence, car, sur plusieurs animaux qui ne moururent qu'au bout d'un quart d'heure, l'air avait été poussé aussi fortement que dans les circonstances où la mort avait eu lieu immédiatement. Ce qui accrut ma surprise, c'est qu'ayant mis sur un de ces moutons plus vivaces l'artère carotide à découvert, je trouvai que déjà, au bout de cinq minutes, le sang y coulait noir. Je crus remarquer cependant que les poumons de ceux qui périrent tardivement contenaient

des tubercules en plus grand nombre que les autres, (car il est rare de trouver sur les moutons des poumons parfaitement sains) : d'où il résulterait que la phthisie étant plus avancée, et le poumon pendant la vie exécutant moins bien ses fonctions, les organes auraient pu être dès-lors habitués à l'impression d'un sang moins oxigéné, et auraient pu peut-être résister plus longtemps à l'effet délétère du sang veineux. Quelle que soit d'ailleurs la cause de cette différence et la valeur de l'explication que je hasarde, ces expériences n'en viennent pas moins à l'appui des premières, et démontrent d'une manière indubitable, que l'injection de l'air dans les poumons de certains animaux est mortelle si elle est faite trop brusquement et sans de grandes précautions.

Quel genre de mort détermine l'insufflation brusque.

Je pense que les animaux dans les poumons desquels de l'air est injecté avec trop de violence, meurent presque toujours asphyxiés. Voici ce qui me le persuade.

Les phénomènes qui accompagnent la mort dans cette circonstance, sont absolument les mêmes que ceux que l'on observe chez les animaux qui périssent par la privation de l'air atmosphérique. Chez les uns et les autres, il existe de l'agitation, de l'inquiétude, quelquefois des mouvemens convulsifs, toujours des efforts violens et inutiles pour respirer, entière cessation de tout mouvement et de la circulation au bout de trois à cinq minutes.

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Si l'on ouvre, ainsi que le faisait Bichat, l'artère carotide d'un animal dont on vient de fermer la trachée-artère, on voit le sang perdre graduellement sa couleur rouge, et bientôt devenir noir. Graduellement aussi sa quantité diminue. Après l'insufflation brusque, le sang de l'artère carotide devient également noir, et va diminuant de quantité jusqu'à ce que la circulation s'arrête.

Les observations et les expériences de Haller, de Lorry, de M. Magendie, et plus récemment encore de M. Barry, ont appris que la dilatation de la poitrine, dans l'inspiration, attire vers le poumon le sang contenu dans les veines environnantes; je voulus voir quel serait l'influence de l'asphyxie et de l'insufflation forcée sur la production de ce phénomène. Je fis dans ce but quelques expériences. Après avoir pratiqué la ligature de la trachée-artère, j'observai la veine jugulaire; je vis, à la première inspiration, ou plutôt au premier effort que l'animal fit pour respirer, la veine pâlir, s'aplatir, se vider du sang qu'elle contenait presque comme dans l'état naturel; au second effort respiratoire, ce phénomène fut presque imperceptible; au troisième, il fut nul, et la veine était le siége de pulsations isochrones aux battemens du cœur.

Je fis dans les mêmes circonstances l'expérience de M. Magendie, qui consiste à introduire un tube ouvert par ses deux extrémités dans la veine jugulaire. Une

petite quantité d'air pénétra jusqu'au cœur, mais son introduction fut due, je pense, à la dilatation des cavités droites du cœur, et ne fut point accompagnée de cette espèce de gargouillement que produit ordinairement l'agitation de l'air dans l'oreillette.

J'ai modifié de la même manière une expérience de M. Barry, analogue à la précédente, dans laquelle on introduit dans la veine jugulaire l'extrémité d'un tube de verre que l'on fait plonger par l'autre bout dans un liquide coloré. Quand la respiration se fait librement, on voit le liquide s'élever rapidement dans le tube au moment de l'inspiration, et s'avancer vers le cœur. Je vis effectivement les choses se passer ainsi avant la ligature de la trachée-artère; mais après l'occlusion de ce conduit, le liquide (c'était du vin) cessa de s'élever dans le tube, bien que l'animal fît pour respirer de violens efforts. Bientôt du sang noir reflua dans la cavité du tube, et s'échappa par son extrémité (1).

Il est un autre phénomène bien connu, qui dépend

---

(1) Cette expérience me semble en opposition avec l'explication de la circulation veineuse proposée par M. Barry. S'il se faisait, comme le dit ce médecin, un vide dans la poitrine au moment de l'inspiration, ce vide, lorsque la trachée-artère est fermée, devrait être plus complet encore; et le sang, au lieu de stagner, de refluer même dans la veine jugulaire, devrait, au moment de l'effort inspiratoire, se précipiter dans la poitrine. D'un autre côté, si la pression atmosphérique exerçait, comme il le prétend, sur le cours du sang dans les veines une influence spéciale, autre que celle à laquelle sont soumis tous les fluides du corps humain, le sang veineux, poussé par la pression atmosphérique extérieure, et n'ayant plus à lutter contre la même pression exercée par l'air sur les cellules pulmonaires, devrait dans cet

également de la dilatation et du resserrement de la poi-

---

effort de dilatation pénétrer avec plus de force dans la poitrine; cependant nous voyons que c'est tout le contraire.

Sans doute il n'est point nécessaire, pour expliquer le cours du sang veineux, d'attribuer à la pression atmosphérique une autre action que celle qu'elle exerce sur tous les fluides : il est complétement inutile encore de prêter au cœur, avec Borelli, une force de 180,000. Je ne prétends pas calculer cette force; mais il me semble que, fût-elle seulement de quelques onces, ainsi que le disait Keil, elle suffirait pour faire arriver le sang veineux aux cavités droites du cœur. En effet, il existe une communication immédiate entre les artères et les veines; le cours du sang veineux dépend du cours du sang artériel; c'est ce que prouve une belle expérience de M. Magendie; c'est ce dont chacun de nous a certainement eu l'occasion de se convaincre, lorsqu'en pratiquant la saignée la ligature était assez serrée pour comprimer l'artère. Cette vérité étant bien démontrée, les artères et les veines ne sont plus pour nous qu'un syphon à deux branches, l'une artérielle, l'autre veineuse, dans lesquelles le liquide tend à se mettre de niveau. Si les deux branches du syphon étant remplies, une nouvelle quantité du liquide est poussée dans l'une d'elles, le mouvement sera imprimé à la totalité; il suffira donc d'une force peu considérable agissant à l'extrémité de la branche artérielle du syphon, pour que la colonne s'élève sans effort dans la branche veineuse. A plus forte raison cette élévation doit avoir lieu, si la branche artérielle au moyen de la crosse de l'aorte, a plus de hauteur que l'autre, et si à l'extrémité de la branche veineuse se trouve une autre force, telle que la dilatation de la poitrine et des cavités droites du cœur, qui la favorise. Voilà, ce me semble, comment la puissance du cœur parfois presque anéantie, comment la respiration embarrassée, peuvent encore suffire à mettre le sang en mouvement; c'est en obéissant à cette loi d'hydrostatique que le sang coule par les deux bouts d'une artère coupée, etc.

Je ne trouve nulle part, dans les auteurs, cette explication des phénomènes circulatoires que je reproduis incidentellement ici. Cependant elle est tellement simple, que j'ai peine à me persuader qu'elle soit tout à la fois exacte et nouvelle.

trine ; je veux parler du mouvement d'élévation et d'abaissement du cerveau. Ce mouvement, plus marqué lorsque la respiration est simplement gênée, cesse complétement après l'occlusion de la trachée-artère ; le cerveau paraît alors se gonfler de plus en plus et acquérir une couleur plus foncée.

J'ai fait ces mêmes observations après l'insufflation pulmonaire, et j'ai obtenu des résultats semblables ; seulement ils se manifestèrent moins promptement, pour l'ordinaire. Ainsi les mouvemens d'élévation et d'abaissement du cerveau ont disparu, et les efforts que faisait l'animal pour respirer n'ont plus produit l'aspiration du sang de la veine jugulaire.

Les poumons d'un animal que l'on a tué par l'insufflation, offrent le même aspect que ceux d'un autre animal mort asphyxié. Ils sont d'un rouge foncé, présentent souvent à leur surface des taches qui semblent formées par du sang noir extravasé ; la trachée-artère contient parfois une écume sanguinolente, semblable à celle que l'on rencontre presque ordinairement sur l'homme et les animaux qui périssent par submersion.

TROISIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Expériences faites pour connaître comment l'asphyxie est déterminée par l'insufflation forcée.

Les animaux qui succombent par l'effet de l'insufflation pulmonaire meurent donc presque toujours as-

phyxiés; et, d'après les expériences que je viens de rapporter, on voit que l'air cesse de pénétrer dans les poumons, bien que rien en apparence ne s'oppose à son abord dans ces organes. Mais pourquoi le poumon cesse-t-il d'obéir à la dilatation de la poitrine? Quelle altération organique a-t-il éprouvée? Jusqu'ici les recherches faites sur les animaux tués par l'insufflation, m'ont appris que la mort peut avoir lieu de plusieurs manières. Presque constamment il se fait une rupture des cellules pulmonaires et de la plèvre qui les recouvre; l'air s'épanche dans la cavité de la poitrine, comprime le poumon, qui s'affaisse, et le rend inhabile à l'acte de la respiration. Quelquefois pourtant les choses ne se passent pas ainsi; il m'est arrivé de ne trouver d'autre altération qui pût expliquer la mort que l'engouement des poumons et la présence de petites échymoses à la surface de cet organe. Un petit nombre de fois j'ai rencontré tout le système sanguin rempli de bulles d'air. Quelquefois enfin les cellules pulmonaires m'ont paru plus dilatées que dans l'état naturel; l'organe était devenu emphysémateux. J'avais cru d'abord que cette dernière altération était constamment produite par l'insufflation forcée; cependant je me suis aperçu que dans mon premier mémoire j'avais accordé beaucoup trop d'importance à cette cause; que les cellules pulmonaires étaient beaucoup plus souvent rompues que dilatées; que par conséquent la fréquence de l'épanchement d'air dans la poitrine est beaucoup plus grande que celle de l'emphysème des poumons. Les expériences suivantes démontreront

cette vérité. La plupart ont été faites ou répétées sous les yeux de M. Magendie, rapporteur de la commission nommée par l'Académie des sciences pour examiner mon travail. L'idée de plusieurs d'entre elles m'a été suggérée par lui; et pour le plus grand nombre, ses conseils éclairés et son incomparable adresse expérimentale m'ont été d'un grand secours.

QUATRIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Expériences dans lesquelles l'insufflation forcée a déterminé un épanchement d'air dans la cavité de la plèvre.

L'insufflation forcée fut pratiquée sur quatorze lapins dans l'espace d'un mois. Tous périrent au bout de une à trois minutes. Sur tous, l'abdomen ouvert laissa voir le diaphragme refoulé en bas et formant une tumeur élastique. Constamment la plèvre mise à découvert dans un espace intercostal, montra le poumon éloigné des côtes et refoulé par de l'air épanché, qui s'échappait lorsqu'une piqûre était faite à la plèvre. La surface des poumons était parsemée de taches qui semblaient formées par du sang épanché. Ces échymoses étaient parfois très-multipliées, d'autrefois elles étaient peu apparentes. Çà et là se voyaient aussi des vésicules d'une grosseur variable remplies d'air et formées par la plèvre pulmonaire soulevée. Il était impossible d'insuffler de tels poumons; ils s'affaissaient aussitôt. Les cavités gauches du cœur et les artères contenaient un

sang noir non mêlé d'air. Le cerveau était plus rouge que chez les mêmes animaux qui périssaient par la distension de la moëlle épinière. Sur sept moutons dont il est parlé page 98, les choses eurent lieu de la même manière.

Messieurs les commissaires désignés par l'Académie des sciences pour décerner le prix de physiologie, voulant faire répéter dans l'amphithéâtre de M. Cuvier, au Jardin du Roi, les expériences de M. Lippi sur l'absorption, désirèrent profiter de cette circonstance pour vérifier les effets de l'insufflation forcée, et voir périr de la sorte les animaux qui devaient être sacrifiés. En conséquence une incision fut pratiquée à la trachée-artère d'une chèvre de quatre ans; une canule d'argent fut introduite dans ce conduit, une seule insufflation brusque fut faite, et en moins d'une minute la mort s'ensuivit sans aucune agitation. Le diaphragme était refoulé en bas; la plèvre, mise à découvert, montra le poumon affaissé et séparé des côtes par un espace considérable. Une piqûre ayant été faite à la plèvre, l'air s'échappa de la poitrine en produisant sur la main une sensation distincte. Les poumons étaient injectés, et l'on voyait çà et là de petites collections d'air sous la plèvre pulmonaire.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Lorsque l'épanchement d'air ne refoule pas complétement le poumon, la mort a lieu plus lentement.

Immédiatement après cette expérience, l'insufflation

forcée fut faite sur un mouton de Tunis d'une stature énorme, et dont la cavité thoracique était certainement plus vaste que celle d'un homme d'une taille moyenne. Deux fois l'air fut poussé avec la bouche, les choses étant disposées comme dans l'expérience précédente, après quoi l'animal fut remis sur les pieds. La respiration était extrêmement embarrassée, la marche chancelante. L'artère carotide ayant été ouverte, le sang qui s'en échappa était presque noir. La plèvre ayant été mise à nu, l'on vit que le poumon n'occupait guère que la moitié de la cavité thoracique; le reste était rempli par de l'air épanché. Des vésicules remplies d'air, des échymoses existaient à la surface des poumons.

Dans toutes ces expériences, la mort fut sans doute le résultat de l'épanchement d'air dans la poitrine; cependant il était possible de s'abuser sur l'importance de ce phénomène, et de lui attribuer un résultat auquel d'autres pouvaient coopérer. Pour connaître si la compression du poumon par l'air épanché dans la poitrine peut, indépendamment de toute autre cause, produire la mort, les expériences suivantes furent faites sur trois chiens.

SIXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

L'air introduit dans la poitrine par une canule placée dans un espace intercostal produit la mort comme l'épanchement d'air résultant de l'injection forcée dans la trachée.

Une ponction fut faite sur un chien dans un espace

intercorsal ; une canule munie d'un robinet fut introduite par la plaie jusque dans la cavité de la poitrine : de l'air fut poussé à travers la canule et maintenu par l'occlusion du robinet. L'animal, aussitôt après l'injection de l'air, s'agita violemment ; sa respiration, d'abord gênée, finit par être presque complétement suspendue; et il semblait sur le point de périr, lorsque, le robinet ayant été ouvert, l'air contenu dans la poitrine put s'échapper, et sa sortie fut immédiatement suivie du rétablissement de la respiration.

Sur le second chien, l'air fut poussé dans la poitrine comme dans l'expérience précédente, et y fut maintenu jusqu'à ce que la mort eut lieu.

Sur le troisième chien, l'injection d'air ayant été faite d'un seul côté comme dans les deux expériences précédentes, mais la plaie étant beaucoup plus large que la canule, l'air s'échappa de la poitrine, se répandit dans le tissu cellulaire sous-cutané ; l'animal devint emphysémateux : l'injection d'air fut faite du côté opposé, et la mort eut lieu de suite.

SEPTIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

En donnant issue à l'air épanché dans la poitrine par l'effet de l'insufflation forcée, l'on peut arrêter les accidens et empêcher la mort d'avoir lieu.

L'épanchement d'air dans la poitrine étant, par la compression du poumon qu'il détermine, la cause la plus ordinaire de la mort dans l'insufflation forcée, il était permis de croire que l'on pourrait arrêter les effets

de cet épanchement, et prévenir la mort en faisant promptement une ponction à la poitrine au moyen d'un trois-quarts muni de sa canule et donnant issue à l'air.

L'expérience fut faite sur deux lapins : le premier ne fut point rappelé à la vie ; trop de temps s'était écoulé entre l'insufflation et la ponction. Sur le second, la ponction fut faite aussitôt que les accidens commencèrent à se manifester, c'est-à-dire aussitôt que l'agitation convulsive et les efforts inspiratoires indiquèrent que la respiration ne se faisait plus. L'agitation cessa aussitôt, et après une minute environ, la respiration était complétement rétablie ; l'animal a survécu.

HUITIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Quelquefois l'air n'est pas épanché dans la poitrine, mais on le trouve sous forme de bulles dans les artères et les veines.

Sur un renard et sur un mouton tués par l'insufflation forcée, j'ai trouvé de l'air mêlé avec le sang dans les artères et les veines. Trois jeunes renards pris au piége, furent envoyés à M. Magendie, qui voulut bien me les abandonner pour mes expériences. Sur tous trois l'insufflation forcée produisit la mort, mais avec des circonstances différentes. Dans la poitrine du premier existait un épanchement d'air ; sur le second, il n'y avait point d'air dans la cavité de la plèvre, mais ce fluide élastique était mêlé sous forme de bulles au sang des artères et des veines, et se trouvait jusque dans les dernières branches de ces vais-

seaux. La poitrine du troisième renard ne contenait point d'air épanché ; il n'en existait pas non plus dans les vaisseaux; quelques taches rouges à la surface des poumons étaient la seule altération sensible. Sur le mouton, l'insufflation avait été faite à plusieurs reprises avec un soufflet dont la douille s'opposait sans doute à l'issue de l'air déjà injecté. Un peu d'air était épanché dans la poitrine ; un intervalle de quelques lignes se voyait à travers la plèvre mise à nu entre les parois thoraciques et le poumon. Toutes les artères et toutes les veines contenaient une grande quantité de bulles d'air. L'absence complète d'épanchement dans l'expérience sur le renard, la petite quantité d'air trouvé dans la poitrine du mouton, ne permettent pas d'attribuer la mort à ce phénomène. Le passage subit et en masse du fluide élastique dans la circulation en a sans doute été la cause ; mais comment ce passage peut-il avoir lieu ? Voilà ce qu'il est difficile d'expliquer. L'on ne pourrait pas même s'en rendre compte en admettant une rupture des cellules pulmonaires, qui du reste ne paraissait pas exister, puisque, ayant fait une injection de vin par l'artère pulmonaire, je vis le liquide revenir par les cavités gauches du cœur, sans observer d'épanchement dans le tissu du poumon.

Parmi les belles et nombreuses expériences de Bichat sur l'asphyxie, il en est une qui présente avec la précédente quelque analogie, par la manière dont elle a été faite, et par le résultat obtenu. « Coupez, dit ce célèbre physiologiste, la trachée-artère d'un chien pour

y adapter un robinet; poussez par ce moyen, et avec une seringue, une quantité de gaz plus considérable que celle que le poumon contient dans une inspiration ordinaire ; *retenez le gaz dans les poumons en fermant le robinet ;* aussitôt l'animal s'agite, se débat, fait de grands efforts avec les muscles pectoraux. Ouvrez alors une des artères, même parmi celles qui sont le plus éloignées du cœur, comme à la jambe, au pied, le sang jaillit aussitôt écumeux, et présente une grande quantité de bulles d'air. Si c'est du gaz hydrogène que vous avez employé, vous vous assurerez qu'il a passé en nature dans le sang en approchant de ces bulles une bougie allumée qui les enflammera. Je fais ordinairement l'expérience de cette manière. »

Bichat pense que dans cette expérience la mort est produite par le contact sur le cerveau, de l'air passant en nature dans la circulation ; mais il ne cherche point à expliquer comment s'est opéré ce passage. Il paraît d'ailleurs qu'il n'a pas constamment obtenu ce résultat, car dans son *Traité sur la Vie et la Mort* (2e partie, chap. 6, section E), il s'exprime ainsi : « Gonflez les poumons par une quantité d'air plus grande que celle des plus fortes inspirations; *maintenez cet air dans les voies aériennes en fermant un robinet adapté à la trachée-artère;* ouvrez ensuite la carotide, vous verrez le sang couler encore assez long-temps avec une impétuosité égale et conserver sa couleur rouge (1). »

---

(1) Nous avons répété cette expérience, M. Magendie et moi; nous l'avons trouvée très-exacte.

Dans ces deux passages de Bichat, j'ai souligné ces mots : « Maintenez l'air dans les poumons en fermant un robinet adapté à la trachée-artère », parce qu'ils établissent entre ses expériences et les miennes une grande différence. Mes expériences ont un rapport intime avec le traitement de l'asphyxie, celles de Bichat n'en ont aucun, ou du moins n'en ont pas de semblables.

NEUVIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Quelquefois l'on ne trouve sur les animaux qui périssent par l'insufflation forcée d'autre désordre qu'un léger état d'engorgement du poumon.

Quatre animaux, dont deux moutons, un lapin et l'un des renards dont il est question dans l'expérience n° 8, ont succombé à l'insufflation brusque, sans qu'à l'ouverture des cadavres il fût possible de trouver d'autre altération qui rendît raison de la mort, que des échymoses à la surface des poumons et un léger état d'engorgement de ces organes. Point d'air épanché dans la poitrine, point d'air dans les vaisseaux, pas de dilatation marquée des cellules pulmonaires. L'engorgement lui-même ne paraissait pas porté assez loin pour suspendre la circulation, la respiration, et donner la mort ; car le poumon, encore crépitant, était perméable à l'air, et une injection poussée par l'artère pulmonaire revenait facilement par les veines du même nom.

DIXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

L'insufflation forcée ne détermine que très-rarement la mort sur les chiens; elle ne produit qu'une gêne très-forte de la respiration, et parfois une paralysie partielle du mouvement.

L'on pourrait s'étonner de ne point voir les chiens, si souvent victimes de nos expériences, figurer parmi les animaux employés dans les miennes. Sur un grand nombre cependant l'insufflation forcée a été pratiquée, mais presque jamais pour ces animaux elle ne détermine la mort, car de 25 ou 26 soumis à l'expérience, un seul a succombé. Tous sont pris d'une dyspnée qui persiste quelquefois pendant plusieurs jours, et d'autrefois cesse après quelques heures. Sur un certain nombre se sont manifestées des paralysies partielles du mouvement, qui disparurent du second au quinzième jour.

Quelle pouvait être la cause de la différence du résultat obtenu sur les animaux d'espèce à la vérité différente? Pourquoi l'insufflation forcée, presque constamment mortelle pour les moutons, par exemple, ne produit-elle ordinairement sur les chiens que de simples accidens et rarement la mort? Je soupçonnai que la résistance plus grande, la structure plus charnue, plus compacte, si je puis ainsi dire, du poumon de ces derniers animaux pouvait en être la cause; pour m'en

assurer, je mesurai comparativement la pesanteur absolue d'un poumon de chien et d'un poumon de mouton, et j'obtins les résultats suivans :

18 grammes 4 décigrammes de poumon de chien, pesés deux heures après la mort, ont déplacé par immersion complète 17 grammes 5 décigrammes d'eau.

15 grammes 3 décigrammes de poumon de mouton, pesés deux heures après la mort, ont déplacé par l'immersion complète, 17 grammes 9 décigrammes d'eau.

Le poumon du chien, beaucoup plus pesant, plus dense que le poumon du mouton, doit par conséquent présenter plus de résistance, et céder moins facilement à l'effort de l'air : cette différence de densité suffirait pour expliquer la différence du résultat.

Les recherches dont M. de Fermont vient de donner sommairement connaissance à l'Académie, sembleraient établir que le poumon fortement distendu par une injection d'air, se laisse difficilement traverser par le sang. Les expériences qu'il a faites pour démontrer ce point de physiologie, peuvent contribuer à expliquer comment l'insufflation forcée détermine la stase du sang dans le poumon, l'engorgement de cet organe, et les échymoses que l'on observe à sa surface; elles viendraient ainsi se joindre à mes propres recherches pour faire sentir, par un motif nouveau, les dangers de l'insufflation faite sans ménagemens (1).

---

(1) Je dois pourtant faire observer que l'expérience de Bichat rapportée pag 110, est contraire à celle de M. de Fermont.

L'on voit, par les expériences précédentes, que l'insufflation forcée produit sur un certain nombre d'animaux une mort rapide, accompagnée de désordres variables. Dans la plupart des cas, il se fait dans la cavité de la plèvre un épanchement d'air qui produit la compression des poumons et l'asphyxie.

L'engorgement subit, ou une sorte d'apoplexie de l'organe respiratoire, le passage de l'air dans la circulation, et la distension des cellules pulmonaires, paraissent aussi en être quelquefois le résultat.

L'on voit encore que pour certains animaux, tels que les chiens, l'insufflation n'est pas aussi funeste; ce que peut expliquer la structure des poumons. Quant à la paralysie partielle du mouvement, qui s'est manifestée bon nombre de fois, elle indique une action particulière sur le système nerveux dont il me paraît difficile de se rendre compte, mais qui peut-être a contribué à déterminer la mort des animaux sur les cadavres desquels j'ai dit n'avoir trouvé que des désordres en apparence peu graves.

Effet de l'insufflation forcée sur l'homme.

L'insufflation forcée est-elle aussi funeste à l'homme qu'aux animaux? Les expériences directes ne peuvent ici, non plus que pour les fonctions de la vie, servir à nous éclairer. Cependant il est à ma connaissance, et ce fait équivaut à une expérience directe, qu'une jeune femme faillit être victime d'une insufflation faite en badinant : la dyspnée, les menaces de suffocation qui en

résultèrent, ne disparurent qu'après plusieurs jours. L'on sent que les détails d'un tel fait ne sont pas de nature à être publiés; la plume du médecin, à laquelle est accordée plus de liberté, ne peut elle-même que l'indiquer. Mais si le hasard ou des circonstances particulières ont pu seules nous faire soupçonner les dangers de l'insufflation pour l'homme, quelques expériences faites sur le cadavre nous indiqueront une partie de ce qui peut avoir lieu sur le vivant.

L'engorgement des poumons, l'action particulière sur le système nerveux, le passage de l'air dans la circulation, ne sauraient se reproduire ou être appréciés sur le cadavre. Mais la rupture des cellules pulmonaires, l'épanchement d'air dans la cavité de la plèvre, et l'emphysème des poumons, peuvent être, sur le corps privé de vie, le résultat de l'insufflation forcée; c'est ce que prouvent les expériences suivantes, faites à la Salpêtrière, sur les cadavres de trois femmes.

ONZIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Sur le premier cadavre, une canule ayant été introduite et fixée dans la trachée-artère, de l'air fut poussé fortement et à plusieurs reprises avec la bouche. L'abdomen ayant été ouvert, l'on vit le diaphragme refoulé en bas, et formant des deux côtés une tumeur élastique; la plèvre, mise à nu dans un espace intercostal, laissa voir un espace occupé par de l'air entre les parois thoraciques et le poumon refoulé.

Sur le second cadavre, l'insufflation fut également

faite avec la bouche; l'épanchement d'air eut lieu d'un seul côté de la poitrine; et ce qu'il y avait de remarquable, le fluide élastique se fit jour à travers une cicatrice du poumon dont il détermina la rupture.

Sur le troisième cadavre, il ne se fit pas d'épanchement dans la cavité de la plèvre, mais les cellules pulmonaires étaient manifestement dilatées, le poumon était devenu emphysémateux.

DOUZIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Effets de l'insufflation sur les cadavres de très-jeunes enfans.

L'insufflation forcée déterminant la distension, la rupture des cellules du poumon de l'adulte, et l'épanchement d'air dans la cavité de la plèvre, il semblait probable que ces phénomènes dussent plus sûrement encore être produits sur les enfans nouveau-nés, dont la poitrine présente si peu de capacité. L'influence de l'insufflation est ici surtout importante à constater, puisque souvent les enfans viennent au monde asphyxiés, et que l'on recommande de s'empresser de pousser de l'air dans leurs poumons pour mettre en jeu la respiration. Je m'attendais, en pratiquant l'insufflation forcée sur les cadavres d'enfans nouveau-nés, à déterminer d'une manière plus tranchée les phénomènes que j'avais observés sur la poitrine des adultes. Cependant mon attente fut en partie trompée : je poussai de l'air avec la bouche dans les poumons de sept cadavres d'enfans ayant vécu depuis un jour

jusqu'à quinze; l'épanchement d'air entre les parois thoraciques et les poumons ne fut jamais produit; seulement de l'air était épanché sous la plèvre pulmonaire; les lobules des poumons semblaient isolés les uns des autres par de l'air épanché; les cellules pulmonaires étaient en plusieurs endroits distendues. La densité plus grande des poumons de l'enfant me parut être la cause principale de la différence de résultat: je fis pour le poumon de l'enfant et de l'adulte ce que j'avais fait pour les poumons du chien et du mouton, et j'obtins les résultats suivans :

16 grammes 4 décigrammes de poumon sain d'un enfant ayant vécu deux jours, pesés vingt-quatre heures après la mort, ont déplacé 18 grammes 5 décigrammes d'eau; 19 grammes 2 décagrammes de poumon sain d'adulte, pesés vingt-quatre heures après la mort, ont déplacé 29 grammes 4 décigrammes d'eau.

Le poumon de l'enfant, plus pesant que celui de l'adulte, a pour cela même moins d'élasticité; l'expérience le prouve, car, si l'on ouvre la poitrine d'un enfant qui n'a vécu que peu de jours, l'on ne voit point le poumon s'affaisser sous la pression atmosphérique; il ne s'éloigne que de quelques lignes des parois du thorax.

Application des faits et des expériences contenues dans ce Mémoire au traitement de l'asphyxie.

L'insufflation pulmonaire, évidemment accompagnée de dangers lorsqu'elle est faite sans ménagemens,

doit-elle être proscrite du traitement de l'asphyxie? Pour répondre à cette question, il faut avoir égard à plusieurs circonstances, se rappeler que l'asphyxie peut être produite par des causes diverses, qu'elle prend alors autant de caractères, et nécessite autant de traitemens particuliers. Je ne veux pas m'occuper ici de l'asphyxie par les gaz acide carbonique, hydrogène carboné et sulfuré; chacun de ces gaz demande des expériences et des recherches particulières : ce que je vais dire n'a rapport qu'au traitement de l'asphyxie par submersion. Si l'on considère la diversité d'opinion des auteurs sur l'efficacité de la plupart des moyens mis en usage pour rappeler les noyés à la vie, l'on ne peut se défendre d'être embarrassé pour le choix à faire : ainsi les fumigations, les lavemens de tabac, la saignée, les vapeurs irritantes, préconisés par les uns sont proscrits par les autres. Il n'en est pas de même de l'insufflation pulmonaire, l'on en faisait usage avant que Félix Plater et Waldschmit eussent appris que, dans la submersion, la mort est due, non pas à l'eau que l'on avale, mais à la privation d'air atmosphérique; et depuis lors on l'a regardée comme indispensable : un seul homme, M. Fodéré, a mis en doute son efficacité. Partagé entre le désir de soustraire les asphyxiés au danger d'un mode de traitement qui me paraît devoir être souvent funeste, et la crainte de priver l'art de guérir d'un moyen puissant, je ne présente mon opinion qu'avec réserve, et j'appelle sur mes recherches l'œil de l'expérience.

De tous les moyens de traitement de l'asphyxie, l'in-

sufflation pulmonaire paraît être au premier abord, j'en conviens, le plus rationnel, et l'expérience semble venir à l'appui du raisonnement. D'un autre côté, j'ai fait voir que le raisonnement et l'expérience se réunissent pour la proscrire, et je ne parle pas seulement des vivisections que j'ai faites et de celles que d'autres ont pu faire, mais des résultats obtenus dans le traitement des asphyxiés. Que l'on consulte en effet les livres de Pia, les relevés de la société humaine de Londres, et l'on y verra que, depuis que l'on fait usage de l'insufflation, l'on rappelle à la vie moins de noyés. Il serait peu convenable, je le sais, de tirer de ces résultats une conséquence rigoureuse; il faudrait pour cela, ce qui est impossible de fait, que les circonstances dans lesquelles les divers modes de traitement ont été employés fussent tout-à-fait semblables. Cependant ces résultats ne peuvent manquer de faire impression, surtout lorsqu'ils sont rapprochés d'expériences physiologiques qui semblent démontrer qu'il devait en être ainsi.

Je ne partage donc pas l'opinion des auteurs qui tous, à l'exception d'un seul, donnent pour précepte d'en faire constamment usage. Je pense qu'il est des cas où l'on ne doit pas y avoir recours, parce qu'elle serait alors toujours nuisible; qu'il en est d'autres dans lesquels il est à propos d'en faire usage, pourvu que l'on agisse avec prudence et discernement.

M. Desgranges divise l'asphyxie par submersion en asphyxie par défaillance ou sans matière, et en asphyxie avec matière ou par engorgement. Cette dis-

tinction est de la plus haute importance : cependant elle ne me paraît pas tout-à-fait complète. En effet, il se peut que les voies aériennes ne contiennent point d'écume, ou, pour employer les expressions de M. Desgranges, point de matière, bien que l'asphyxie n'ait pas eu lieu par défaillance.

L'on pourrait, je crois, admettre trois espèces d'asphyxie d'après les phénomènes qui l'accompagnent, ainsi que l'a fait M. Desgranges, et d'après les indications qu'elles présentent à remplir. La première espèce serait l'asphyxie par syncope ou par défaillance; la deuxième serait l'asphyxie par défaut d'oxigénation du sang sans écume dans les voies aériennes; la troisième serait l'asphyxie par circulation du sang noir avec écume dans les voies aériennes. Cette division, qui n'est qu'une modification de celle de M. Desgranges, me paraît nécessaire pour établir les différences de traitement que chacune de ces variétés réclame. Quant aux dénominations, il serait sans doute possible de les rendre meilleures et plus courtes; je ne prétends en aucune manière les faire adopter.

Circonstances dans lesquelles l'insufflation ne doit pas être mise en usage.

Le sentiment et la vue d'une mort prochaine, d'un péril imminent, produit fréquemment chez l'homme une syncope subite. Lorsque cette suspension des phénomènes vitaux suit immédiatement, ou presque immédiatement l'immersion, la circulation s'arrête en même

temps que la respiration; le sang noir ne circule pas dans les artères; il ne porte pas sa funeste influence sur les organes, et le noyé peut, après un temps plus ou moins long, reprendre ses sens comme à la suite d'une syncope ordinaire. La production de la syncope nous explique ces résurrections après un séjour dans l'eau d'une demi-heure, d'une heure même, dont les auteurs fournissent des exemples, tandis que les animaux qui servent à nos expériences, chez lesquels la syncope ne se produit pas avec la même facilité que chez l'homme, peuvent être si rarement rappelés à la vie lorsque la submersion a duré plus de quatre ou cinq minutes. Fine, MM. Marc, Fodéré, ainsi que l'auteur de l'excellent article *Noyé* de l'*Encyclopédie méthodique*, pensent que la plupart des noyés que l'on parvient à sauver après un séjour dans l'eau de plus de cinq minutes, se trouvent dans cet état de syncope. Je partage cette opinion; mais comment se fait-il que l'on n'ait pas songé à tirer de cette observation la conséquence qui découle naturellement? Si les noyés que l'on peut rappeler à la vie après une immersion qui dépasse par sa durée les limites de la respiration humaine, sont dans un état de syncope, c'est le traitement de la syncope, et non celui de l'asphyxie que l'on devrait constamment mettre en usage : or, dans la syncope, on ne s'est pas avisé jusqu'à ce jour d'avoir recours à l'insufflation pulmonaire. Pour l'asphyxie par submersion avec syncope, il faudrait donc s'abstenir de pousser de l'air dans les poumons; car les dangers de cette manœuvre sont plus grands

que ceux de la syncope elle-même. Les frictions sur tout le corps avec des flanelles chauffées ; l'exposition à une douce chaleur, les vapeurs stimulantes dirigées sur les fosses nasales, des pressions alternatives sur la poitrine et l'abdomen, pour établir par la simple élasticité des côtes l'entrée dans les poumons et la sortie d'une certaine quantité d'air, et mettre en jeu la contractilité du diaphragme : voilà, je crois, tout ce qu'il convient alors de mettre en usage.

J'ai décrit dans le précédent Mémoire comment je pense que ces pressions alternatives de la poitrine et de l'abdomen doivent être faites; j'ai dit qu'elles m'ont réussi, mieux que tout autre moyen, pour rappeler à la vie les animaux submergés chez lesquels tous les phénomènes vitaux n'étaient pas encore complétement éteints. Pour arriver à connaître si la respiration peut être aussi mise en jeu sur l'homme par les pressions faites sur la poitrine, j'ai pratiqué sur plusieurs cadavres l'essai suivant. Un tube de verre recourbé est placé dans la trachée-artère au moyen d'une incision, une ligature empêche l'air de passer entre le tube et la trachée, l'extrémité du tube plonge dans un liquide coloré. La poitrine et l'abdomen étant alors comprimés, de l'air s'échappe par l'extrémité du tube. Lorsqu'on cesse la pression, les côtes et les parois abdominales reviennent sur elles-mêmes, et l'on voit le liquide s'élever dans le tube et pénétrer jusque dans les poumons : l'entrée et la sortie de l'air doivent encore être plus faciles. Si les poumons sont hépatisés, si le sujet a

succombé à un catarrhe pulmonaire, ces phénomènes n'ont pas lieu.

Si l'état de syncope rend moindres les dangers de la submersion, s'il prolonge bien au-delà des limites ordinaires le temps pendant lequel on peut rappeler les noyés à la vie, s'il réclame d'autres moyens de traitement que ceux que l'on met généralement en usage, on conçoit combien il importe de distinguer si cet état existe.

Le noyé qui s'est débattu contre la mort, chez lequel la circulation a continué après la submersion, a pour l'ordinaire la tête, le col, les lèvres livides; la langue est livide et tuméfiée; les mains sont fermées; elles contiennent souvent des herbes et du sable. Sur les lèvres et les narines se voit une écume parfois sanguinolente. Lorsque la syncope a suivi l'immersion, lorsque la circulation s'est arrêtée en même temps que la respiration, et qu'il n'y a point eu pendant le séjour dans l'eau de mouvement d'inspiration, la face, le col sont pâles, mais ne présentent ni tuméfaction, ni lividité. Les mains ne sont point serrées et ne contiennent pas de corps étranger. La bouche et les narines ne contiennent pas d'écume.

Il est encore deux autres signes que l'on n'a point indiqués jusqu'à ce jour, et qui me paraissent de quelque importance. Le premier est le plus ou moins de résonnance de la poitrine. Si la totalité de l'air que contenaient les poumons s'est échappée, s'il a été remplacé par de l'eau réduite à l'état d'écume, la résonnance de la poi-

trine est moindre que dans l'état ordinaire, moindre que quand la syncope, survenant au moment de l'immersion, met obstacle à l'introduction de l'eau dans les voies aériennes. Le second moyen que je proposerai pour reconnaître si la trachée-artère et les bronches sont engorgées par de l'écume, c'est de faire des pressions successives sur la poitrine et l'abdomen, comme je l'indiquais tout-à-l'heure, ayant soin de placer au-devant de la bouche et du nez la flamme d'une bougie, ou bien un corps léger : si les pressions alternatives déterminent l'entrée et la sortie de l'air, et l'agitation forte de la flamme ou du corps léger, l'on peut en conclure que les voies aériennes sont libres, et l'on peut espérer que la syncope a empêché l'asphyxie par circulation du sang noir; je dis que l'on peut espérer seulement, et tout-à-l'heure j'expliquerai ma pensée.

Si la trachée-artère et les bronches sont engouées par de l'écume, l'entrée et la sortie de l'air seront nulles, ou à peine capables de produire l'agitation du corps léger; en outre, après quelques pressions, l'on verra l'écume sortir par la bouche et les narines. Voilà donc, si je ne me trompe, une forme de l'asphyxie qu'il sera possible de reconnaître, et dans laquelle l'insufflation ne devra point être tentée. Passons maintenant aux autres espèces.

La seconde espèce est celle que je désigne par les mots de *asphyxie par circulation du sang noir et sans matière.* Ici la circulation continue après l'immersion; mais l'air ne s'est point échappé de la poitrine, ou bien il en est sorti seulement quelques bulles; l'eau

n'a pu pénétrer qu'en petite proportion dans les voies aériennes qui ne contiennent que peu d'écume. L'on aurait tort cependant de croire que l'introduction de l'eau dans la trachée-artère et les bronches soit nécessaire à la formation de l'écume qui les remplit. On trouve cette écume sur les animaux empoisonnés par la noix vomique; on la trouve, ainsi que je l'ai dit, sur ceux que fait périr l'insufflation forcée, quelquefois même sur ceux dont on a lié la trachée-artère. Louis, Godwin, M. Berger, auxquels nous devons les meilleures observations connues sur les phénomènes qui accompagnent l'asphyxie, me semblent pourtant avoir vu d'une manière incomplète les faits dont ils parlent. Tous les animaux ne laissent pas, comme ils le disent, échapper l'air contenu dans leur poitrine; quelquefois il ne se dégage pas une seule bulle. Le plus souvent, il est vrai, l'animal en laisse échapper; mais la quantité peut-être extrêmement variable; et la plupart du temps les poumons en contiennent encore, ce dont-il est facile de s'assurer en comprimant sous l'eau la poitrine et l'abdomen aussitôt que l'animal a cessé de donner signe de vie.

Il se peut donc que la quantité d'air qui a pénétré dans les poumons par l'inspiration qui a précédé l'instant où le noyé a disparu sous l'eau pour la dernière fois, ne soit point rejetée; cet air peut demeurer dans les cellules pulmonaires, et prolonger la vie, non pas seulement en s'opposant à l'abord de l'eau, mais par ses qualités chimiques, en favorisant pendant quelques temps encore la transformation du sang veineux en

sang artériel. L'expérience que rapporte Bichat dans son *Traité sur la Vie et la Mort*, expérience que j'ai citée, et que nous avons dernièrement répétée, M. Magendie et moi, prouve la réalité de ce fait et en fournit l'explication : cependant il n'est pas nécessaire, comme le faisait Bichat, de distendre fortement les poumons par une injection d'air; il suffit d'en introduire sans violence une quantité équivalente à une grande inspiration, et de lier immédiatement la trachée ou de fermer le robinet. Une minute et plus après la cessation de la respiration, le sang coule encore vermeil par l'artère carotide, et l'animal souvent ne témoigne que peu d'anxiété. Si au contraire, comme l'a fait également Bichat, et comme nous l'avons encore vérifié, l'on ferme la trachée-artère immédiatement après avoir aspiré l'air contenu dans les poumons, le sang coule aussitôt noir par l'artère, et la mort a lieu en peu d'instans. Ces expériences nous expliquent comment il se fait que les plongeurs exercés à conserver une grande quantité d'air dans leurs poumons, peuvent demeurer sous l'eau pendant deux et trois minutes, tandis que, pour d'autres hommes qui se débattent et laissent échapper l'air de leurs poumons, une immersion de deux minutes suffit souvent pour donner la mort.

Il résulte de ces faits que plus la poitrine renfermera d'air encore, moins il y aura d'écume dans les voies aériennes, moins cette écume sera gluante et épaisse, et plus on aura de chance de rappeler le noyé à la vie. La résonnance de la poitrine et les pressions alternatives sur le ventre et les côtes pourront, ici comme dans

l'asphyxie avec syncope, servir d'indices. Si les voies aériennes sont libres, si les pressions de la poitrine et de l'abdomen déterminent l'entrée et la sortie de l'air; il me semble qu'il serait plus convenable de s'en tenir à cette manœuvre, sans pratiquer l'insufflation; il est inutile de rappeler que la chaleur, les frictions sur le corps, les vapeurs stimulantes devront être mises en usage.

Ici se présentent plusieurs questions qu'il est bon d'examiner. 1°. La poitrine du noyé se trouve-t-elle dans un état de dilatation? le diaphragme est-il plus refoulé en bas que sur un animal qui subit un autre genre de mort; ou bien, au contraire, les poumons sont-ils affaissés? Les avis des auteurs à cet égard sont partagés; pour moi, des expériences comparatives sur des animaux asphyxiés par submersion et des animaux que je faisais périr tantôt d'hémorrhagie, tantôt par la section de la moëlle épinière, m'ont porté à croire que le plus souvent la poitrine est dans un état de distension sur le noyé. 2°. La glotte est-elle, comme le pensent Senac, Wepfer, Conrad, fermée spasmodiquement, et l'épiglotte est-elle abaissée sur cette ouverture? ou bien la glotte reste-t-elle ouverte, ainsi que l'ont observé Morgagny, Haller, Goodwin? J'ai dit, dans le précédent Mémoire, ce que je pense à cet égard, et j'ai donné le dessin d'un appareil propre à favoriser l'introduction du tube dans le larynx; introduction qui ne se fait pas toujours sans difficulté. Je me contenterai d'observer que les pressions alternatives n'ont pas besoin, pour établir une respiration artificielle, qu'une canule soit placée dans la trachée-

artère, et que l'on rencontre ainsi une difficulté de moins. Si la pression de l'abdomen ne produisait aucune agitation sur la flamme d'une chandelle, on pourrait, en appuyant sur la base de la langue avec le manche d'une cuillère, s'assurer que l'entrée et la sortie de l'air ne sont pas empêchées par l'abaissement de l'épiglotte ou le gonflement de la langue ; si malgré l'abaissement de la langue il n'y a point d'agitation de l'air, si les pressions déterminent seulement l'issue d'une écume abondante, et visqueuse, on en concluera que la totalité de l'air s'est échappée de la poitrine, que le défaut d'introduction de l'air dans les poumons tient à l'obstruction des conduits aériens par l'écume, et non à l'abaissement de l'épiglotte.

Circonstances dans lesquelles l'insufflation peut être employée.

J'ai dit que l'asphyxie avec matière de M. Desgranges peut être divisée en deux degrés, suivant que l'air contenu dans les poumons s'est échappé en partie ou en totalité. Dans ce second degré, les voies aériennes sont complétement remplies d'écume ; le peu d'air qui reste dans les poumons est incorporé à cette écume, et contribue à la former. Si l'on comprime sous l'eau la poitrine d'un animal qui se trouve dans cet état, l'on ne voit point d'air s'échapper de la bouche. Si l'on fait sur cet animal l'expérience dont il est parlé pag. 124, l'on voit au travers du tube de verre l'écume cheminer à chaque pression, et le remplir ; mais on ne

voit point s'élever le liquide dans lequel plonge l'extrémité du tube.

Veut-on déterminer cette réplétion des voies aériennes par de l'écume, il suffit de noyer un animal, non pas en le tenant constamment plongé sous l'eau, mais comme se noient la plupart des hommes, c'est-à-dire, le laissant à plusieurs reprises revenir à la surface, faire des inspirations incomplètes, interrompues par une immersion nouvelle. La quantité d'air qui s'échappe alors de la poitrine est, ainsi que l'on peut s'en assurer, beaucoup plus grande, et l'on trouve la trachée-artère ainsi que les bronches remplies par une écume ordinairement sanguinolente, très-épaisse et très-visqueuse.

Je n'ai jamais pu rappeler à la vie les animaux dont les voies aériennes sont complétement obstruées par cette écume, lors même que l'animal était très-jeune, ce qui retarde beaucoup la mort, lors même qu'après avoir été retiré de l'eau, il pouvait encore faire quelques efforts inspiratoires, ce qui, d'ordinaire, annonce que la contractilité du diaphragme reparaît, et que la respiration va se rétablir spontanément. Devra-t-on conclure de là qu'il est impossible de rappeler à la vie l'homme dont la trachée-artère et les bronches sont ainsi obstruées complétement par de l'écume? Je le crains, et cette appréhension n'est pas nouvelle, car elle se retrouve dans les écrits d'Hyppocrate; cependant il est inutile d'ajouter que l'on doit encore mettre en usage, avec autant d'empressement et de persévérance, tous les moyens propres à rappeler la vie,

si elle n'a pas fui pour toujours. Mais ici l'état des organes n'est plus tel que nous l'avons montré tout à l'heure; le simple traitement de l'asphyxie par syncope ne peut plus suffire; l'élasticité des côtes et du diaphragme, mise en jeu par la pression de la poitrine et de l'abdomen, n'est plus capable de déterminer l'abord de l'air dans les poumons, de vaincre la résistance que la présence de l'écume oppose. L'insufflation pourra donc suppléer dans cette circonstance à l'insuffisance des autres moyens; mais faudra-t-il, comme le voulait Monro, distendre fortement la poitrine à chaque injection d'air? ou bien, comme le conseille M. Desgranges, les premières insufflations devront-elles seules être énergiques? ou bien enfin sera-t-il plus convenable de pousser l'air avec ménagement, favorisant la sortie de l'écume par des pressions sur la poitrine et l'abdomen, alternant avec l'insufflation. Je crois ce dernier parti plus sage : je ne reviendrai pas sur la description du soufflet que j'ai gradué d'après la capacité de la poitrine aux différentes époques de la vie; il n'expose point à pousser dans les poumons plus d'air qu'ils ne peuvent en contenir; on peut en voir la figure dans le cahier de janvier 1827, du *Journal de Physiologie expérimentale* (1). La pompe de

(1) Ce soufflet est muni, comme celui de Hunter, d'une soupape qui permet de donner issue à l'air que l'on a poussé dans le poumon; seulement, elle est placée plus près de la douille. Cette addition d'une soupape me semble essentielle, et je croyais son importance mieux sentie en Angleterre; cependant j'ai vu avec étonnement, en visitant, au mois de mai 1827, les appareils de la Société humaine de Londres,

M. Desgranges, celle de M. Meunier, que j'ai vue dernièrement au cabinet de physique de la faculté de Strasbourg, et quelques autres encore sont disposées de manière à aspirer l'écume des poumons. Cette pratique a été fortement blâmée par beaucoup d'auteurs, dont l'opinion se fonde principalement sur une expérience de Troja, qui a vu périr en quatre ou cinq minutes un chien des poumons duquel il aspira l'air au moyen d'une seringue dont la canule était placée dans la trachée-artère incisée. J'ai répété cette expérience sur deux chiens; mais je n'ai point obtenu le même résultat; j'ignore quel peut en être le motif. J'avais cependant, sur le second, lié la trachée-artère sur la canule de la seringue, et j'employais presque toute ma force à tirer le piston, ce qui prouverait ou que la totalité de l'air était aspirée, ou plutôt que le rapprochement et l'affaissement des bronches s'opposait à ce qu'il le fût; l'animal a résisté à cette expérience répétée plusieurs fois. J'ai fait aussi le vide avec une seringue dans la trachée sur des chiens que je venais de noyer, et dans les bronches desquels était contenue une grande quantité d'écume; j'ai reconnu que cette aspiration ne peut que très-difficilement débarrasser les voies aériennes. Si la trachée-artère n'était pas serrée sur la canule, l'air extérieur, entrant par la plaie et par la gueule de l'animal, était presque seul attiré dans la seringue; et si une ligature serrait la trachée sur la canule, alors le

---

que le soufflet dont on fait usage, ne porte point de soupape, et que le soufflet de Hunter est délaissé.

piston ne pouvait se mouvoir sans un grand effort, et il revenait dans le cylindre, comme il arrive quand on bouche l'extrémité d'une seringue et que l'on s'efforce d'y faire le vide. Si l'on concluait de là que l'aspiration de l'air et des matières contenues dans la trachée-artère et les bronches, est moins dangereuse que l'expérience de Troja ne l'avait fait croire, l'on devrait ajouter que cette manœuvre ne remplit pas le but que l'on se promet d'en obtenir. L'injection d'air, faite avec ménagement et secondée par des pressions sur la poitrine et l'abdomen, me semble donc préférable.

J'avais, dans le précédent Mémoire, fait voir que la respiration artificielle produite par l'insufflation ne s'exécute pas de la même manière que la fonction qu'elle doit suppléer. Dans la respiration artificielle, l'air qui pénètre dans les poumons distend la poitrine, tandis que dans la respiration naturelle c'est la poitrine et peut être le poumon qui se dilatent pour admettre l'air. Pour remplacer l'action du système nerveux anéantie ou suspendue, et pour imiter le jeu de la respiration ordinaire, j'ai imaginé de diriger immédiatement le fluide galvanique sur l'agent principal de la respiration, le diaphragme, au moyen d'aiguilles fines portées jusque sur les attaches latérales de ce muscle, de manière à produire alternativement la contraction et le relâchement, et par suite des mouvemens respiratoires.

Je ne redirai pas les expériences que j'ai faites pour établir les avantages du galvanisme appliqué de cette manière : ces avantages me paraissent très-grands,

mais l'emploi du fluide galvanique est accompagné de telles difficultés, et demande de telles connaissances, que rarement il est possible de le mettre en usage.

Il est facile de voir que c'est pour les médecins qu'est écrit ce Mémoire ; eux seuls sont capables de bien apprécier dans laquelle des trois circonstances mentionnées plus haut se trouve le corps d'un noyé que l'on vient de retirer de l'eau; eux seuls seront aptes à choisir entre des moyens de traitement qui peuvent être tantôt utiles, tantôt nuisibles, quelquefois même mortels. Cependant il est bien rare que des médecins soient appelés assez à temps pour donner les premiers secours, car l'efficacité des remèdes dépend de la promptitude avec laquelle on les administre : une minute est un siècle pour ce qui reste de vie. Mais ces premiers secours de qui le plus souvent le noyé les reçoit-il ? de mariniers, de gens des ports; et c'est entre les mains de tels hommes que l'on place des tubes, des pompes, des soufflets, dont l'action mal dirigée peut être mortelle !

L'insufflation, répète-t-on dans tous les livres, doit être faite avec dextérité, prudence et ménagement. Sans doute tout cela est nécessaire, mais que signifient ces mots pour l'homme du peuple, dont le zèle aveugle va peut-être rendre certaine une mort qui n'aurait pas eu lieu sans ce funeste secours?

Si, comme beaucoup d'auteurs le pensent, comme tout semble l'établir, l'on ne rappelle à la vie, après une immersion d'une certaine durée, que les sujets chez lesquels la syncope a suivi de près ou immé-

diatement la submersion; si, comme je le prétends, l'insufflation dans ce cas est dangereuse; si les hommes étrangers à la médecine sont incapables de distinguer l'asphyxie avec syncope de l'asphyxie avec obstruction des voies aériennes par de l'écume; il tombera sous le sens que l'on ne devrait plus laisser à la disposition de mains inhabiles des appareils qui, par la nature même des cas dans lesquels ils sont indiqués, n'ont que peu d'efficacité, et peuvent être nuisibles alors que le rappel à la vie doit être le plus facile.

On devrait donc indiquer aux personnes étrangères à la médecine, comme seuls moyens à mettre en usage pour les noyés, la chaleur, les frictions, les vapeurs excitantes, et des pressions modérées sur la poitrine et l'abdomen, pressions qui déterminent, je le répète, une sorte de respiration artificielle, sollicitent les contractions du diaphragme, et favorisent la circulation dans les viscères de ces deux cavités. Quant aux autres moyens employés ou proposés dans le traitement de l'asphyxie, tels que les fumigations, les lavemens de tabac, l'acupuncture du cœur, la saignée, etc., leur examen fera l'objet d'un autre travail.

IMPRIMERIE DE PLASSAN,
rue de Vaugirard n° 15